

**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  
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE ALIMENTO  
BALANCEADO EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS  
Y CALIDAD DE CARNE DE LA TRUCHA ARCO IRIS  
(*Oncorhynchus mykiss*)**

**Autora: Bach. María Mercedes Pilco Acosta**

**Asesor: M.Sc. Segundo Víctor Olivares Muñoz**

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

**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2022**

# AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE 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): Pico Acosta María Mercedes.  
DNI N°: 48234581  
Correo electrónico: 031029 A 122 . 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

\_\_\_\_\_

#### 3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: Olivares Muñoz Segundo Víctor  
DNI, Pasaporte, C.E N°: 43456289  
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) 0000-0003-7462-9646

#### Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: \_\_\_\_\_  
DNI, Pasaporte, C.E N°: \_\_\_\_\_  
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>) \_\_\_\_\_

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

[https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde\\_ford.html](https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html)  
2.11.00 - otras ingenierías, otras tecnologías / 2.11.01 - Alimentos y bebidas.

#### 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, .....4/.....4/.....2022

Firma del autor 1  
  
Firma del Asesor 1

\_\_\_\_\_  
Firma del autor 2

\_\_\_\_\_  
Firma del Asesor 2

## **DEDICATORIA**

A Dios, por la vida, la salud, por derramar sus bendiciones sobre mi y llenarme de su fuerza para vencer todos los obstáculos desde el principio hasta el final de esta etapa universitaria.

A mis queridos padres, Justo Pilco Arista y Angela Acosta Panduro por todo su esfuerzo y sacrificio para brindarme todo el amor, la comprensión, el apoyo incondicional, económico y la confianza en cada momento de mi vida.

A mis hermanos, Doris, Jacoba, Silvia y Neyro por su respaldo y presencia porque mis logros también sus logros.

A mi hijo, Basthian Baruch Tauma Pilco porque desde tu llegada llenaste mi vida de luz, impregnaste mi ser, de amor y felicidad. A mi compañero de vida, Gonzalo Tauma Valqui por su amor y motivación para nunca rendirme y poder cumplir mis metas trazadas.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza (UNTRM) – Facultad de Ingeniería y Ciencia Agrarias (FICA) – Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, a toda la plana de docentes y técnicos por los conocimientos impartidos, por su dedicación, paciencia y apoyo durante todos los años de formación universitaria.

A los siguientes profesionales que conforman el equipo técnico de Gestores de Desarrollo Integral y Sostenible de Amazonas (GEDISA SRL), Ing. Jhon Imer Salazar Dolores, Ing. Marco Antonio Trigozo Torres, Bach. Jorge Constantino Cieza, por su apoyo durante los seis meses de este proceso, por sus conocimientos y experiencia brindada durante la ejecución.

A mis compañeros de aulas, ya que gracias a su compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado en mi formación profesional.

A mi asesor Ing. Segundo Víctor Olivares Muñoz por ser un profesional respetable, por guiarme en este proyecto, en base a su experiencia y sabiduría

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

**Ph. D. Jorge 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 LA 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 Evaluación de Dos Tipos de Alimento Balanceado en los Parámetros Productivos y Calidad de Carne de la Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus Mykiss*) del egresado María Mercedes Pizarro Acosta de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustria. 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, 4 de Abril de 2022



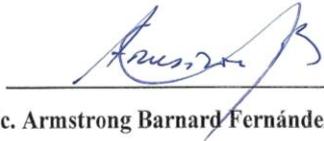
  
Firma y nombre completo del Asesor

M.Sc. Segundo Victor Olivares Muñoz.

## **JURADO EVALUADOR DE LA TESIS**



**Dr. Meregildo Silva Ramírez**  
**PRESIDENTE**



**M.Sc. Armstrong Barnard Fernández Jeri**  
**SECRETARIO**



**Ing. Ms. Robert Javier Cruzalegui Fernandez**  
**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:

EVALUACION DE DOS TIPOS DE ALIMENTO BALANCEADO EN LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS Y CALIDAD DE CARNE DE LA TRUCHA ARCO IRIS (Oncorhynchus Mykiss),  
presentada por el estudiante ( )/egresado (x) MARÍA MERCEDES PILCO ACOSTA  
de la Escuela Profesional de INGENIERIA AGROINDUSTRIAL  
con correo electrónico institucional 031029 A 122 @ untrm . edu . pe  
después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 18 % 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, 4 de ABRIL del 2022

[Signature]  
SECRETARIO

[Signature]  
VOCAL

[Signature]  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....  
.....

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



UNTRM

RECLAMAMIENTO GENERAL

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

## ANEXO 3-5

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

En la ciudad de Chachapoyas, el día 17 de Mayo del año 2022, siendo las 16:00 horas, el aspirante: Bach. María Mercedes Pilco Acosta, asesorado por Ing. Msc. Segundo Victor Olivares Muñoz defiende en sesión pública presencial () / a distancia () la Tesis titulada: Evaluación de dos tipos de Alimento balanceado en los parámetros productivos y calidad de carne de la Trucha arcoiris (Oncorhynchus mykiss), para obtener el Título Profesional de Ingeniera Agroindustrial, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: Dr. Meregildo Silva Pámez

Secretario: Ing. Msc. Armstrong Barnard Fernández Jerí

Vocal: Ing. Ms. Robert Javier Cruzalegui. Fernandez.

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.

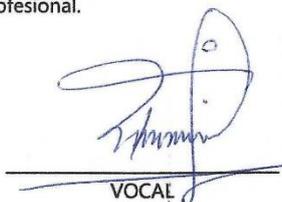
Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

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 17:00 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 O CONTENIDO GENERAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM.....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS .....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS .....	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS .....	vii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	viii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	ix
ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
II. MATERIAL Y METODOS.....	17
2.1. Lugar de procedencia .....	17
2.2. Materiales de estudio .....	18
2.3. Diseño experimental .....	18
2.4. Métodos y procedimientos.....	19
III. RESULTADOS .....	24
IV. DISCUSIÓN .....	29
V. CONCLUSIONES .....	33
VI. RECOMENDACIONES.....	34
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35
ANEXOS .....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño de la Investigación.....	18
Tabla 2. <i>Cálculo del Tamaño de Muestra</i> .....	19
Tabla 3. <i>Composición Nutricional para Etapa de Crecimiento y Etapa de Engorde</i> ....	19
Tabla 4. <i>Insumos Utilizados en la Formulación del Alimento Orgánico para Truchas en Etapa de Crecimiento</i> .....	20
Tabla 5. <i>Composición Nutricional del Alimento Orgánico para Etapa de Crecimiento y Engorde de Trucha O. mykiss</i> .....	20
Tabla 6. <i>Ganancia Peso y Tamaño de O. mykiss con Alimento Orgánico y Comercial en Semanas.</i> .....	24
Tabla 7. <i>Análisis Microbiológico de Carne de Trucha de O. mykiss con Alimentación Orgánica y Comercial.</i> .....	28
Tabla 8. <i>Análisis de la Varianza (ANOVA) de Tamaño de O. mykiss.</i> .....	38
Tabla 9. <i>Análisis de Varianza de Ganancia de Peso de O. mykiss.</i> .....	39
Tabla 10. <i>Análisis de Varianza de la Calidad de Carne de O. mykiss</i> .....	40
Tabla 11. <i>Análisis en Porcentaje de Tasa de Mortalidad de O. mykiss Orgánico y Comercial</i> .....	41
Tabla 12. <i>Análisis Fisicoquímico de Carne de O. mykiss con Alimento Orgánica y Comercial</i> .....	41
Tabla 13. <i>Determinación de textura de Carne de O. mykiss con Alimento Orgánico y Comercial</i> .....	42

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Lugar de Procedencia de las Muestras de Estudio de O. mykiss</i> .....	17
Figura 2. <i>Factor de conversión alimenticia por semanas</i> .....	25
Figura 3. <i>Mortalidad (%) de los peces con alimento orgánico y comercial</i> .....	25
Figura 4. <i>Concentración de Proteína en la Carne O. mykiss por tratamiento</i> .....	26
Figura 5. <i>Concentración de Grasa Cruda de Carne O. mykiss por tratamiento</i> .....	26
Figura 6. <i>pH y humedad de Carne de O. mykiss por tratamiento</i> .....	27
Figura 7. <i>Acidez titulable y Textura de la Carne de O. mykiss por tratamiento</i> .....	27
Figura 8. <i>Análisis Microbiológico y Fisicoquímico de carne de trucha Arco Iris criada con alimento orgánico</i> .....	43
Figura 9. <i>Análisis Microbiológico y Fisicoquímico de carne de trucha Arco Iris criada con alimento comercial</i> .....	43
Figura 10. <i>Desinfección y Acondicionamiento de las Cerdas por Tratamiento de O. mykiss</i> .....	43
Figura 11. <i>Peso Inicial de O. mykiss para Colocar en las Celdas y Alimento Formulado y Orgánico</i> .....	43
Figura 12. <i>Alimento Comercial AVIKAMAN y Pesado del Alimento para O. mykiss</i> ...	46
Figura 13. <i>Pesado Semanal de O. mykiss nutridas con alimento Comercial y Orgánico</i> .....	43
Figura 14. <i>Análisis de Muestras en el Laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas</i> .....	47

## RESUMEN

Se evaluó dos tipos de alimento balanceado en los parámetros productivos y calidad de carne de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) para ello se evaluaron dos tratamientos: Alimento con potencial Orgánico (T<sub>1</sub>) y Alimento comercial (T<sub>2</sub>) Se emplearon 300 peces con peso y longitud promedio inicial de  $60 \pm 70$  g y  $15 \pm 19$  cm respectivamente, acondicionadas en 6 jaulas, 50 peces por tratamiento, 3 repeticiones por cada tipo de alimento, durante doce semanas se registró la ganancia de peso (GP) y longitud (L), Factor de conversión alimenticia (FCA), tasa de mortalidad (TM) y análisis de calidad de carne. Los resultados mostraron que, en sus 12 semanas el crecimiento ganado entre de 6,9 a 7,8 cm, peso de 171 a 191g, mortalidad entre 0 a 12%, FCA 0,64 a 2,21, Análisis de calidad de la carne de trucha: proteína entre 17,7 a 19,1%, grasa 3,5 a 6,9%, pH entre 6,3, acidez entre 0,48 a 0,63; humedad entre 70,60 a 76% y textura entre 0,68 a 0,70. Según el análisis de varianza y comparaciones múltiples según la prueba duncan ( $p < 0,05$ ) los parámetros productivos presento diferencias significativas entre sus tratamientos mientras que en calidad de la carne se encontró diferencias significativas en cuanto a proteína y grasas, no siendo de la misma manera con los demás parámetro de calidad. Determinándose que el tratamiento T<sub>1</sub> alimento orgánico tiene condiciones nutritivas para el desarrollo y calidad de la carne de *Oncorhynchus mykiss*

**Palabras clave:** *Oncorhynchus mykiss*, alimento balanceado, parámetros productivos y calidad de carne.

## ABSTRACT

Two types of balanced feed were evaluated on the productive parameters and meat quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) for which two treatments were evaluated: Feed with Organic potential (T<sub>1</sub>) and Commercial feed (T<sub>2</sub>) 300 fish were used with average initial weight and length of  $60 \pm 70$  g and  $15 \pm 19$  cm respectively, conditioned in 6 cages, 50 fish per treatment, 3 replicates for each type of feed, during twelve weeks weight gain (GP) and length (L), Feed Conversion Factor (FCA), mortality rate (TM) and meat quality analysis were recorded. The results showed that, in their 12 weeks, the growth gained between 6,9 to 7,8 cm, weight between 171 to 191g, mortality between 0 to 12%, FCA 0,64 to 2,21, Trout meat quality analysis: protein between 17,7 to 19,1%, fat 3,5 to 6,9%, pH between 6,3, acidity between 0,48 to 0,63; moisture, 70,60 a 76% and texture between 0,68 to 0,70 According to the analysis of variance and multiple comparisons according to the Duncan test ( $p < 0,05$ ), the productive parameters presented significant differences between treatments, while in meat quality, significant differences were found in protein and fat, but not in the same way with the quality parameters. It was determined that the treatment T<sub>1</sub> organic food has nutritional conditions for the development and quality of the meat of *Oncorhynchus mykiss*.

**Key words:** *Oncorhynchus mykiss*, balanced feed, productive parameters and meat quality.

## I. INTRODUCCIÓN

La trucha (*Oncorhynchus mykiss*) depende del alimento balanceado ya que es una especie preferentemente carnívora, que requiere de nutrientes de acuerdo a su edad, crecimiento, y al ambiente donde se cultiva (Mache, 2014). Es una de las especies de cultivo con mayor frecuencia en el mundo, a medida que crece rápidamente, se adapta a diferentes condiciones ambientales y tiene un alto valor económico y nutricional (Aydın & Duman, 2016). El sector de la acuicultura la alimentación va creciendo rápidamente a nivel mundial, ya que involucra el 50% del alimento acuático en el mundo y se percibe esta actividad como mayor potencial para satisfacer la demanda (FAO, 2013). En la acuicultura unos de los puntos clave es determinar la cantidad de alimento requerido, y al precio más bajo para producir la mayor cantidad de peces con tamaño comercial (Aranibar et al., 2013). En la elaboración de alimento balanceado se sigue involucrado notoriamente, de manera que el color, el olor, el sabor, la textura, la forma y el flotamiento del alimento han sido cada día estudiadas para lograr que el pez lo consuma eficazmente (Ángel et al., 2014).

El alimento balanceado es combinación de insumos de origen animal (harina de pescado, aceite de pescado, etc.) y de origen vegetal (harina de soya, harina de maíz, sub productos de trigo, entre otros.) en cantidades determinadas y formuladas en relación a los requerimientos nutricionales de *O. mykiss* (Márquez, 2014). Los peces en general necesitan 10 aminoácidos esenciales (lisina, argenina, metionina + cistina, fenilalanina + tirosina, treonina, triptófano, histidina, isoleucina, leucina y valina), para su desarrollo eficiente, el aminoácido limitante es la lisina (Waterland, 2013). Echevarría, (2014) precisa que la formulación más adecuada para *O. mykiss* en su etapa juvenil es 44 % de harina de pescado 25, 8% de soya, 15,5 % de afrecho de trigo, 11,54 % de maíz y 3 % de aceite de soya que permite obtener un buen desarrollo del pescado con un ICA de 0,94. También se determinó el efecto de reducir la frecuencia de alimentación en 4 etapas (supervivencia, crecimiento conversión y conducta alimentaria en juveniles de salmón del atlántico), con la que se trabajó en condiciones de producción comercial, con 1,200,000 peces de 0,17g por 4 meses; hubo dos tratamientos (control con 24 raciones/día y el ensayo). La disminución en la frecuencia de alimentación, no afecta la supervivencia de Salmon salar, se obtuvo mayor crecimiento en los peces del ensayo, con mejor conversión de alimento, se logró reducción de alimento depositado en el fondo de los

estanques y se visualizó mejor apetito en los peces (Flores & Vergara, 2012). Los métodos sensoriales como instrumentales se pudo analizar la calidad del pescado, ya que existen diferentes estudios sobre la evaluación de la frescura de peces marinos, en comparación de los trabajos en especies de agua dulce son relativamente. (Alvis et al., 2017) un ejemplo de ello podría ser el de Llorca et al., (2016) que determinó el porcentaje de proteína que incrementa al aumentar de peso de la trucha, el contenido de grasa baja en todos los pesos, se encontraron diferencias significativas entre las truchas con un peso de 128,79 g y las de 361,00 g en el color, luminosidad ( $L^*$ ), tendencia al amarillo ( $b^*$ ) ( $L^*$  48,41 a 41,21 y  $b^*$  13,58 a 8,96) y conductividad eléctrica (9,18 a 13,3 $\mu$ ); la capacidad de retención de agua fue mayor a 55% en truchas de más de 250g.

## II. MATERIAL Y METODOS

### 2.1. Lugar de procedencia

La ejecución de la investigación se desarrolló en la piscigranja “Valle Chimbilla FATAME”, ubicada en el distrito de Magdalena a 1980 m.s.n.m. en la provincia de Chachapoyas, Región Amazonas. La duración de la investigación fue de diciembre 2019 hasta marzo de 2021.

Parámetros físicos del agua:

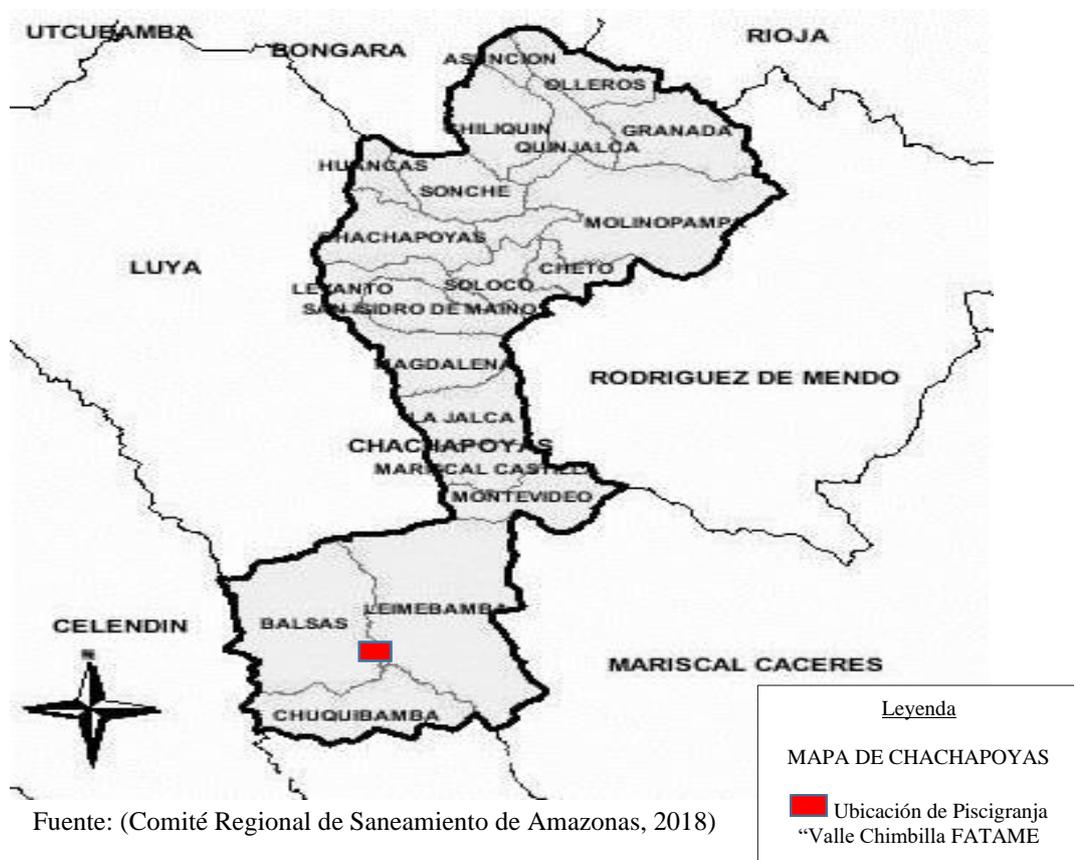
- Temperatura Ambiente: 20 °C
- Temperatura del agua: 15 °C

Características químicas del agua

- pH: 7
- Oxígeno disuelto: 7.5 ppm

**Figura 1**

*Lugar de Procedencia de las Muestras de Estudio de O. mykiss*



## 2.2. Materiales de estudio

Para la investigación se utilizaron 300 especies de *O. mykiss* en etapa juvenil con peso y longitud promedio inicial de  $60 \pm 70$  g y  $15 \pm 19$  cm, provenientes de la piscigranja Valle Chimbilla FATAME del distrito de Magdalena, provincia de Chachapoyas. Se suministro dos fuentes de alimentación, alimento balanceado extruido de la marca AVIKAMAN y alimento formulado orgánico, basado al requerimiento nutricional por etapa de truchas arco iris.

## 2.3. Diseño experimental

### Cálculo de la muestra

Se empleó un diseño completamente al azar (DCA), con un arreglo unifactorial, es el diseño más sencillo que permite estudiar la influencia de un factor cualitativo sobre una variable respuesta observada, agrupada en k-grupos o tratamientos (Fernández de Henestrosa, 2013).

Siendo el factor T: tipo de alimento ( $T_1$ = Alimento orgánico;  $T_2$ : Alimento Comercial-Avikaman), con dos tratamientos y tres réplicas con un total de 6 unidades experimentales.

### Tabla 1

#### *Diseño de la Investigación*

Factor T (Tipo de alimento)	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
		T1 R1 T1R2 T1R3

Como son 300 truchas las unidades de estudio, recurrimos a la fórmula de probabilidad para poblaciones definidas, logrando así tener una muestra representativa de truchas arco iris. La muestra se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z_a^2 + N * p * q}{e^2(N - 1) + Z_a^2 * q * p}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población

Z= Factor de confianza (si la seguridad es del 95%)

p = probabilidad de éxito  
 q = probabilidad de fracaso  
 e = error (5%)

**Tabla 2**

*Cálculo del Tamaño de Muestra*

N	Total, de población	50 truchas por estanque
z	Factor de confianza al 95%	1,96
p	Proporción esperada (5%)	0,05
q	1- p	0,95
e	Error	0,05
Muestra Calculada		29,92

## 2.4. Métodos y procedimientos

### **Alimento balanceado comercial - Avikaman**

El alimento comercial suministrado fue de la marca “Avikaman”, fabricada por la empresa Avikaman E.I.R.L, durante el tiempo de evaluación de las truchas se suministró alimento balanceado extruido para etapa de crecimiento y etapa de engorde, en presentaciones de 40 Kg de 3 y 4 mm de calibre respectivamente.

**Tabla 3**

*Composición Nutricional para Etapa de Crecimiento y Etapa de Engorde*

Nutriente	Etapa de crecimiento (%)	Etapa de engorde (%)
Proteína (Min.)	42	38
Fibra (Max.)	4	4
Ceniza (Max.)	12	12
Humedad (Max.)	12	12
Grasa (Min.)	13	15
Otros	17	19

NOTA: Composición de alimento comercial de la marca AVIKAMAN para *O. mykiss* en etapa de crecimiento y engorde.

### **Alimento formulado con potencial orgánico**

Con el objetivo de satisfacer los requerimientos nutricionales de las truchas se desarrolló una fórmula a base de insumos de la región. Para la formulación del alimento orgánico se utilizó la herramienta SOLVER, donde se establece las cantidades exactas en la composición de la dieta según Sinty, (2017). Esta herramienta nos permite cuantificar un alimento en base de restricciones y requerimientos que se consideran para una buena alimentación de truchas.

**Tabla 4**

*Insumos Utilizados en la Formulación del Alimento Orgánico para Truchas en Etapa de Crecimiento*

Ítems	Insumos	Etapa de crecimiento (kg)	Etapa de engorde (kg)
1	Maíz amarillo	4,57	7,45
2	Soya integral	30,00	20,34
3	Torta de soya	2,73	5,38
4	Harina de sangre Bovina	10,00	10
5	Afrecho de trigo	2,07	4,52
6	Aceite de palma	15,00	21,41
7	Harina de pescado	25,43	20,23
8	Premix vitamínico	0,12	0,24
9	Aminoácidos	8,93	8,93
10	Sal	1,27	1,50
TOTAL		100	100

**Tabla 5**

*Composición Nutricional del Alimento Orgánico para Etapa de Crecimiento y Engorde de Trucha O. mykiss*

Análisis fisicoquímicos del alimento	Etapa de crecimiento (%)	Etapa de Engorde (%)
Proteína	42	38
Humedad	10,75	12.35
pH	6,23	6,06
Ceniza	15	18
Grasa	16	18

## **Análisis de Parámetros Productivos**

### **Factor de conversión Alimenticia (FCA)**

Se registró diariamente el alimento consumido por cada tratamiento, de ello se contabilizó diariamente para obtener la cantidad total de alimento consumido durante la investigación, se registraron el peso promedio y biomasa de cada jaula. El incremento de peso, se obtuvo restando la biomasa inicial a la biomasa final de cada jaula, una vez obtenidos los dos datos se aplicó la fórmula mostrada en la parte superior. Si el FCA resulta 1 o menor a 1 el alimento era excelente, pero si el FCA resulta mayor a 1 el alimento no era de muy buena calidad (Morales, 2004).

$$FCA = \frac{\text{Alimento consumido (g)}}{\text{Incremento de peso (g)}}$$

### **Peso**

Los pesos de truchas *O. mykiss* se tomaron al inicio de la investigación y luego cada 7 días hasta terminar la etapa experimental, para medir este parámetro se utilizó una balanza digital.

### **Longitud**

Se realizó en paralelo al análisis de peso, midiendo la dimensión desde la punta de la mandíbula hasta el extremo posterior de la aleta caudal.

### **Tasa de mortalidad**

Para determinar la mortalidad se llevó un registro diario del número de muertos.

La fórmula de cálculo fue la siguiente:

$$\text{Tasa de mortalidad (\%)} = \frac{\text{N}^{\text{a}} \text{ de muertos}}{\text{Población total}} * 100$$

## **Análisis de calidad de carne**

### **Determinación de Proteína**

El análisis de proteínas se realizó con el método de Kjendahl, “la materia orgánica reacciona con un ácido concentrado, (ácido sulfúrico concentrado), calor y un agente catalítico (sulfato de potasio y sulfato de cobre). La acción de estos agentes permite

inicialmente la hidrólisis de todo el material proteico y graso de la muestra con la posterior carbonización del material disgregado y solubilizado, la adición de los catalizadores incrementa aún más el efecto de desnaturalización proteica y elevar el punto de ebullición” (García et al., 2004).

### **Humedad**

Se realizó con el método de secado en Termo balanza; pesando de 5 a 10 g de muestra sobre la charola de aluminio formando una capa lo más homogénea posible. Se registrará la pérdida del porcentaje de humedad después de 10 a 15 min o bien cuando ya no haya variación en la lectura. Se utilizará balanza para determinar humedad (AEADAM).

### **Potencial de hidrógeno**

Se efectuó por el método potenciométrico para la determinación del pH por homogenización; pesando 5g +/- 0,1g de muestra que se colocará en un vaso precipitado, agregándole 10 ml de agua destilada, a temperatura ambiente, agitando de forma moderada. Este método se basa en medir la diferencia de potencial entre dos electrodos sumergidos en la solución, con un potenciómetro con electrodo de vidrio (pHmetro HANNA) NTP 209.069 (2018).

### **Acidez titulable**

Se pesó y se trituró 2 miligramos carne de *O. mykiss*, se agregó agua destilada más 2 gotas de fenolftaleína. Luego se verifico que la coloración sea color fucsia y se midió el gasto de la base NaOH, en un equipo de titulación.

### **Grasa cruda**

La grasa cruda de trucha *O. mykiss* se realizó mediante la técnica de extracción Tipo Soxhlet (FAO Fisheries and Aquaculture Department, 2013).

### **Textura**

Se extrajo 2 cm de largo y 2,5 cm de diámetro de carne fresca de *O. mykiss*; y se procedió hacer la medición en el texturómetro, que usa 30 % de compresión, 1mm/segundo de velocidad y una fuerza de 20 gf (9,10) (Mamani, 2019).

## **Procedimiento**

Las muestras de truchas *O. mykiss* fueron nutridas con dos tipos de alimento balanceado, alimento con potencial orgánico y alimento comercial en el distritito Magdalena, provincia de Chachapoyas, durante 12 semanas respectivamente, luego fueron trasladados a la UNTRM para su análisis final.

### **Parámetro productivo**

El tamaño y peso de *O. mykiss*, se registró hasta las 12 semanas de evaluación, así como también se registró la mortalidad. La conversión alimentaria se realizó con la cantidad de alimento consumido por semana y el peso ganado en ese periodo de tiempo.

### **Calidad de la carne**

Para determinar los indicadores de calidad de carne de *O. mykiss* se trasladó a los laboratorios de UNTRM, estos análisis se realizaron en los laboratorios de tecnología, fisicoquímica.

### **Análisis de datos**

El análisis de los datos se utilizó el análisis de varianza (Anova) al 5 % de significancia (95 % de nivel de confianza y un 5 % de margen de error), para determinar si el factor: tipo de alimento, tiene interacciones respecto a la variable respuesta parámetros productivos y calidad de carne de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). Se ha empleado software SPSS v26, microsoft word y excel

### III. RESULTADOS

**Tabla 6**

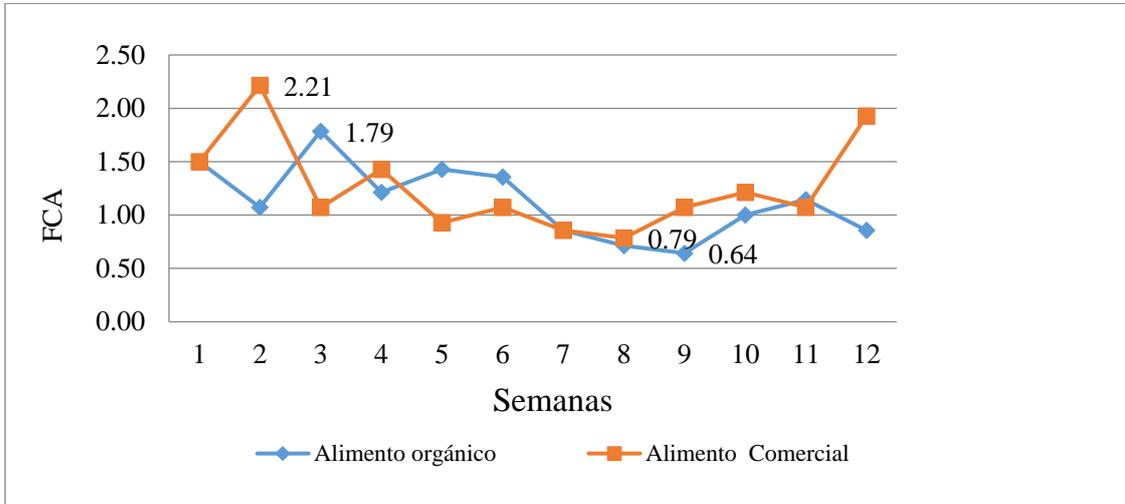
*Ganancia Peso y Tamaño de O. mykiss con Alimento Orgánico y Comercial en Semanas.*

Semanas	Peso (g)		Tamaño (cm)	
	A. Orgánico (T <sub>1</sub> )	A. Comercial (T <sub>2</sub> )	A. Orgánico (T <sub>1</sub> )	A. Comercial (T <sub>2</sub> )
Semana 1	72	75	18,9	20,2
Semana 2	89	106	19,6	20,9
Semana 3	114	121	19,8	19,7
Semana 4	131	141	20,6	22,6
Semana 5	151	154	22,2	23,1
Semana 6	170	169	23,3	23,4
Semana 7	182	181	23,8	24,2
Semana 8	192	192	24,6	24,5
Semana 9	201	207	25,2	25,9
Semana 10	215	224	25,3	25,5
Semana 11	231	239	25,9	26,5
Semana 12	243	266	26,7	27,1

Como se observa en la tabla 7. Se encontró diferencias significativas según la prueba Duncan al 5% ( $p$  valor=0,05). La longitud inicial de T<sub>2</sub> tuvo 20,2 cm con un peso inicial de 75g y al finalizar las 12 semanas se obtuvo un tamaño de 27,1 cm y peso final de 266g, ganando una longitud de 6,9 cm un peso promedio de 191g. El T<sub>1</sub> se presentó inicialmente 18,9 cm con 72 g, finalizando en 12 semanas un tamaño promedio de 26,8 cm alcanzando 243g ganando 7,8 cm y un peso promedio de 171 g. Aunque se tiene mayores valores de ganancia de peso en el T<sub>1</sub> y mayor tamaño en el T<sub>2</sub>.

**Figura 2**

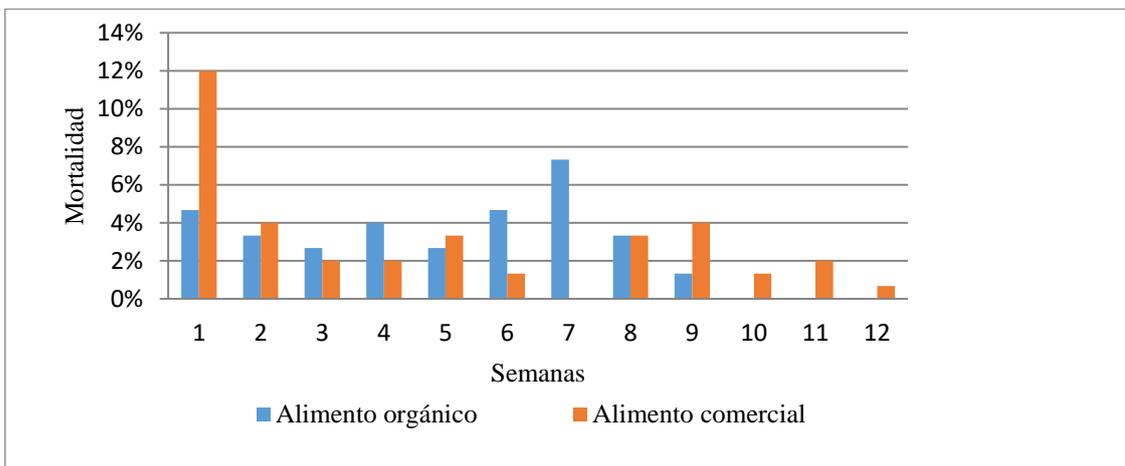
*Factor de conversión alimenticia por semana.*



En la figura 2, el Factor de Conversión Alimenticia en el T<sub>1</sub> en la semana 3 con 1,79 y semana 8 es 0,64 esto es debido a la tasa de mortalidad que existió en la semana 7. El T<sub>2</sub> en la semana 2 es 2,21 semana 9 con 0,79. Por lo que se presumen que al existir menor número de peses hay más consumo de alimento y aumenta el peso.

**Figura 3**

*Mortalidad (%) de los peces con alimento orgánico y comercial*

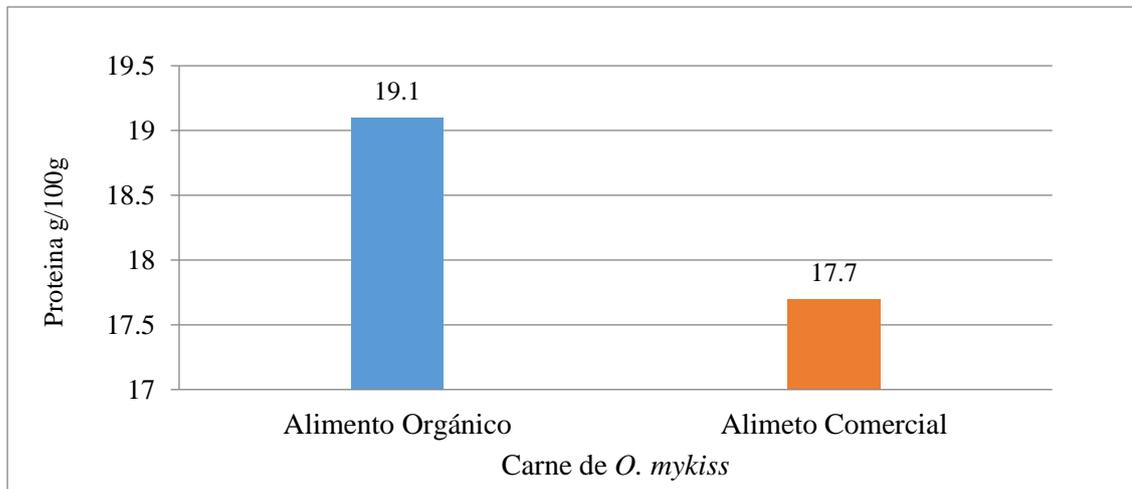


En la figura 3, se observa que en la primera semana hubo mayor índice de muerte de *O. mykiss* con el T<sub>2</sub> teniendo hasta un 12% en la primera semana, disminuyendo gradualmente hasta la semana 12, en comparación al T<sub>1</sub>, se observa que la mortalidad se registró hasta la semana 9. Esto podría deberse al factor climático, dosis de alimentación, cambio de alimento y adaptación al alimento.

## Determinación de calidad de la carne de *O. mykiss*

**Figura 4**

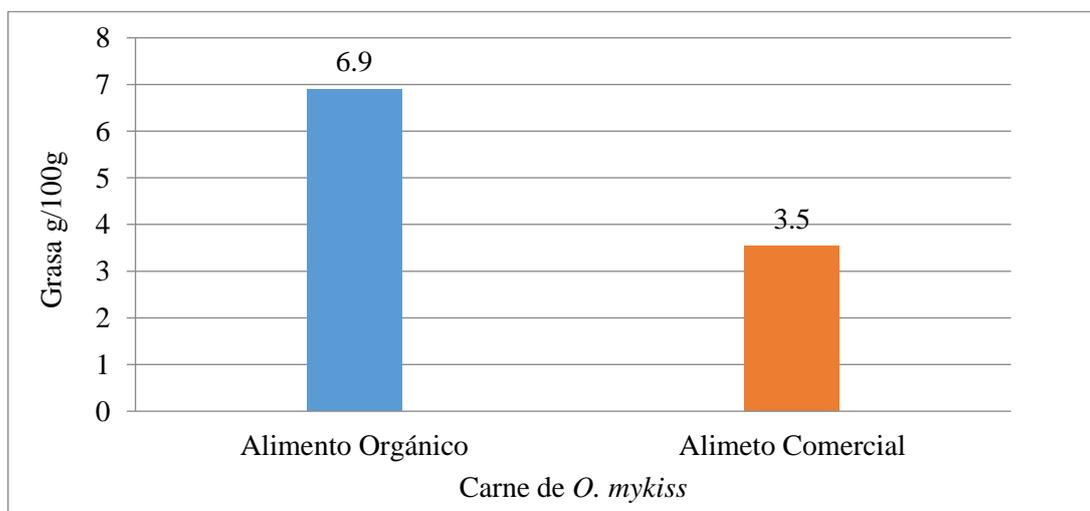
*Concentración de proteína en la carne *O. mykiss* por tratamiento*



Se ha encontrado diferencias significativas en la medición de proteína y grasa en análisis post hoc (según la prueba Duncan al 5 % de significancia ( $p < 0,05$ )). En la figura 4 el porcentaje de proteína ( $T_1=19,1$  y  $T_2=17,7\%$ ) y figura 5, grasa ( $T_1=6,9$  y  $T_2=3,5\%$ ) resultando tener mayor cantidad de proteína y grasa el tratamiento  $T_1$  respecto al tratamiento  $T_2$ .

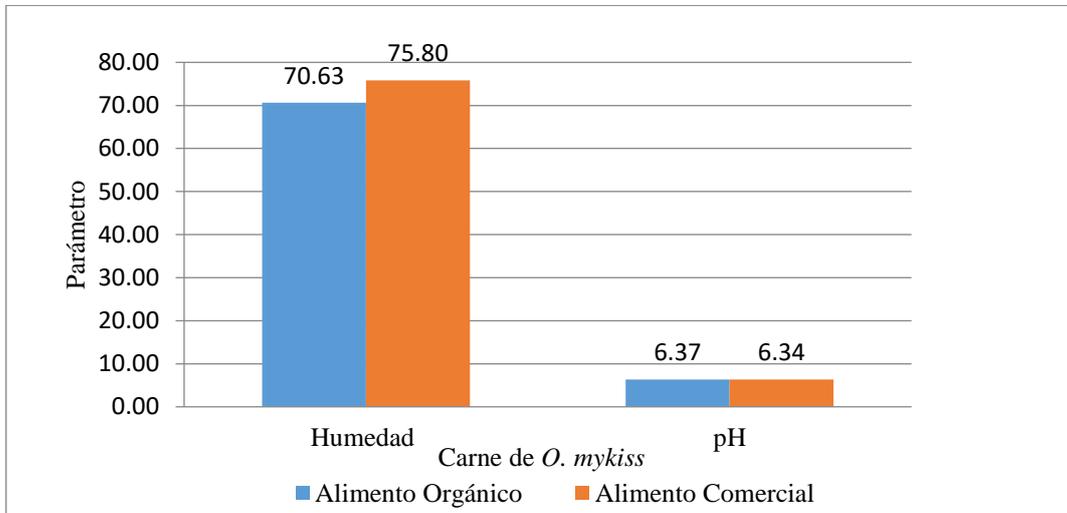
**Figura 5**

*Concentración de grasa cruda en carne de *O. mykiss* por tratamiento*



**Figura 6**

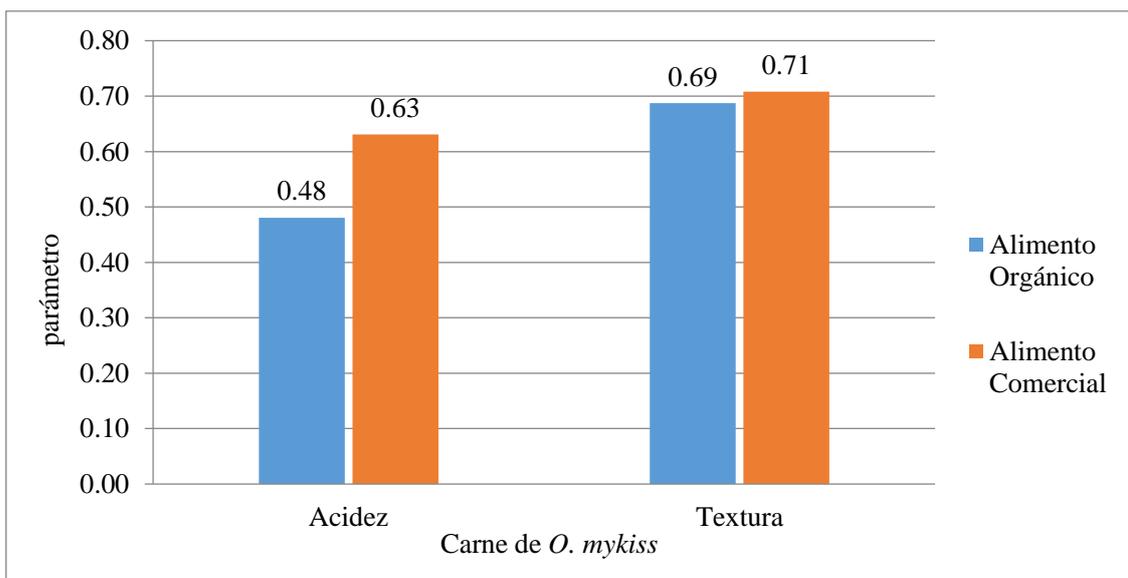
*pH y Humedad de la Carne de O. mykiss por tratamiento*



No se ha encontrado diferencias significativas según ANOVA al 5% en cuanto a humedad, pH, Acidez y Textura, teniendo mínimas diferencias entre el tratamiento T<sub>1</sub> y el tratamiento T<sub>2</sub> como se observa en las figuras 5 y 6. Al realizar el análisis de la determinación de la textura en la carne de *O. mykiss*, se observó en gran parte de sus factores de dureza, la trucha orgánica presenta mejores estándares a comparación del trucha comercial.

**Figura 7**

*Acidez titulable y Textura de la Carne de O. mykiss por tratamiento*



**Tabla 7**

*Análisis Microbiológico de Carne de Trucha de O. mykiss con Alimentación Orgánica y Comercial.*

Microorganismos	Carne de trucha con alimento orgánico	Carne de trucha con alimento comercial
<i>Salmonella sp.</i> (en 25g)	Ausencia	Ausencia
N <sup>a</sup> de <i>E. coli</i> (NPM/g)	<3	<3
N <sup>a</sup> de Aeróbicos Mesófilos (UFC/g)	<10 Estimado	26x10 Estimado

Los alimentos suministrados, no inciden en la presencia o ausencia de microorganismos en la carne de trucha. De acuerdo al análisis microbiológico se tiene que estos microorganismos no están por encima de los parámetros permitidos para consumo.

#### IV. DISCUSIÓN

Han sido estudiados los parámetros productivos y calidad de carne de la *O. Mykiss* utilizando 300 truchas en la etapa juvenil, con una formulación orgánica T<sub>1</sub> y una comercial T<sub>2</sub> para determinar su influencia en *O. Mykiss*. Los resultados que se obtuvo en ganancia de peso y tamaño para T<sub>2</sub>, al iniciar fue de 20,2 cm, con 75g y al finalizar las 12 semanas se obtuvo un tamaño de 27,1 cm y peso final de 266g (tabla 5) teniendo una ganancia en longitud de 6,9cm un peso promedio de 191g con respecto al T<sub>1</sub>, se presentó inicialmente 18,9 cm con 72 g, finalizando en 12 semanas un tamaño promedio de 26,8 cm alcanzando 243g promedio ganando un tamaño fue 7,8cm y un peso promedio de 171g. , Esto podría deberse a la adaptación al alimento.

“Existen estudios similares, tales como índices productivos y económicos de alevinos de trucha arco iris, con 5000 alevinos de ovas nacionales y 5000 alevinos de importadas, los resultados obtenidos fueron mortalidad: 414 (8,28 %) y 484 (9,68 %), ganancia de peso: 9,774 g y 9,174 g, longitud: 10,074 cm y 10,054 cm y respectivamente con los 77 y 84 días, la conversión alimenticia fue 0,936 para importado y 1,084 para nacional” (Ángel et al., 2014). “los índices productivos y económicos de alevinos de *O. Mykiss*, utilizando 5 000 alevinos de ovas nacionales y 5 000 alevinos de ovas importadas se han probado tres tratamientos (formulaciones con 0, 10 y 30% de sustitución de los subproductos del trigo) en truchas con peso inicial promedio de 48,8 gr y talla promedio de 15 cm durante 110 días, la formulación de las dietas experimentales fue compuesta por harina de pescado, subproductos del trigo, harina de jora, cebada molida, aceite compuesto, complejo vitamínico, complejo de minerales, sal y agua por 100kg ; Las truchas que fueron alimentadas con el tratamiento T<sub>1</sub> tuvieron una ganancia de peso de 73,42 gr. el tratamiento T<sub>2</sub> tuvo una ganancia de 135,62 y el tratamiento T<sub>3</sub> 165,69 gr. la biomasa inicial fue igual para cada tratamiento, siendo la biomasa final al cabo de 110 días de 5,01; 7,05 y 8,7 para los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> respectivamente ” Prieto et al., (2018).

EL promedio obtenido de FCA en las semanas para el T<sub>1</sub> con 1,13 mientras que en el T<sub>2</sub> con 1,26. Este FCA no se mantiene estable teniendo un descenso y ascenso al pasar el tiempo, pudiendo tener relación a varios factores como explica Frores, (2014) los bajos valores en FCA puede ser debido a mortalidad de peces, aguas turbias que impiden el consumo del alimento y Alimentos indeseados por los peces. Existen valores reportados por Gomez , (2017) de “alimentación convencional en promedio de FCA fue de 0,83 a

1 es decir se necesitó 0,8 k de alimento balanceado extruido para convertirlo en 1 k de carne. Mientras que en alimentación ad libitum fue de 1,02 a 1 es decir se necesitó 1,2 k de alimento balanceado extruido para convertirlo en 1 k de carne”.

La influencia de la alimentación suplementaria en el crecimiento de truchas juveniles lo que recomienda que a una altitud de 3950 m s.n.m a los peces se les deba incrementar el 30 % de su tasa de alimentación. Chavez, 2008) y el comportamiento productivo de *O. mykiss* por efecto de dos dietas, una de ellas peletizada y la otra extruida, entre estas dos la dieta extruida- peletizada puede generar ahorro en el costo del alimento por kilogramo de trucha alrededor de 4% respecto a la dieta peletizada. (Flores & Vergara, 2012)

La mayor mortalidad (Figura 3) se dio en el T<sub>2</sub> desde la primera semana con un 12 % con excepción la semana 7 que no mostro ningún pez muerto, al seguir las semanas fue disminuyendo hasta un 2 %; en cambio para el T<sub>1</sub> inicio con un 5% de mortalidad con excepción de la semana 7 que se registró mayor muerte para luego no se registrarse mortalidad desde la semana 9.

La mortalidad de los peces limita la producción piscícola, que podría darse por múltiples factores, enfermedades como como la *Costeasis*, *Prestofariasis*, *Bucegalosos* ocasionada por trematodos, entre otros, en zonas frías se ha observado muertes por *costeasis*, enfermedad ocasionada por el ectoparásito *Ichtyobodo* la cual genera una capa blanquecina y plateada a toda la trucha impidiéndole moverse en el agua adecuadamente. También puede ser por *Bicefalosis*, ocasionada por larva *Bucephalus*, (Portilla et al., 2011) estas larvas tienden a adherirse al tejido subcutáneo de los peces criados en el agua dulce, este les ocasiona hemorragias, exoftalmia o ceguera, cambiándoles de color la córnea y mal formación de las aletas .

“ De los componentes químicos de *O. Mykiss*, de mayor cantidad es la humedad con un promedio de 74,80%, las proteínas son el segundo componente en importancia en cantidad en la composición proximal de la trucha los cuales varían en un rango comprendido entre 18,35 a 21,75%, en relación al contenido de grasa en trucha existe una amplia variedad de categorías, no solo ocurre entre especies, también por razones estacionales o de acuerdo a la época del año que son capturadas, área geográfica, edad, sexo, y tamaño del pescado. Así el análisis químico muestra el valor alimenticio de trucha fresca: por 100 g de carne contiene 75,80g, 3,10g de grasa, 19,50g de proteína y 1,20g de

ceniza” (Izquierdo et al., 1999; Sierra exportadora, 2015 citado por Mamami, 2016). La calidad de pulpa de trucha *O. mykiss* se determinó midiendo los siguientes parámetros proximales cuyos resultados fueron mayores de las truchas que fueron sustentados con alimento orgánico en proteína 19,1% y grasa 6,9% frente a las truchas que fueron sustentados con alimento comercial donde se obtuvo proteína 17,7% y grasa: 3,5%. Humedad: 70,63 y 75,80 los que fueron sustentados con alimento orgánico y comercial respectivamente (figura 5). Esto podría deberse a la influencia de la formulación del alimento suministrado.

los resultados que obtuvieron por Russell (2006) fueron que la composición química proximal del músculo de trucha, Proteína (Nx6.25) 15,60 %, Grasa 5,0 %, Humedad 78,60 %, similares a los que obtuvo Rado (2018) en filete fresco de trucha, Proteína 18,0 Humedad 75,5 Grasa 3,0% también Reyes (2020) evaluó la composición proximal Proteína 18,8 y 17,8 % Grasas 1,1 y 2,1 %, Humedad % 72,7 y 73,1 en truchas jóvenes y adultas respectivamente, esto muestra que la composición química varía relativamente en las diferentes etapas de la trucha, además Vargas (2014) obtuvo en Proteína cruda un promedio de 19,9% ,grasa valores de 2,67% y humedad mostró valores de 75,74, estos componentes son considerados como principales en el cuerpo del pez, los cuales no difieren demasiado en su Composición proximal (% en Base Humedad) de filetes de bagre Blanco Pobre. Proteína 16,47; Humedad 78,33; Grasa 1,01 pH 6,53. (Pinto, Nuñez, Espinoza, & Hurtado, 2008). Con los resultados obtenidos se asume que la trucha orgánica aporta mejores nutrientes ante una trucha comercial. (Perdomo et al., 2013) en su investigación de análisis productivo de las truchas arcoíris nutridas con alimento comercial y formulado obtuvo resultados fisicoquímicos similares, donde la trucha orgánica presenta mejores estándares de calidad a comparación de la trucha comercial.

La OMS, (2014) Establece que la pulpa de trucha óptimo para el consumo y considerada calidad debe oscilar entre los 6,5 y 8,5 de pH En esta investigación, la determinación de pH de todos los tratamientos de trucha comercial y orgánico (figura 5) arrojaron como resultado un pH de 6,37 y 6,34 de los dos tratamientos; esto podría deberse a la etapa de vida de las truchas que se sometieron a estudio pero que no sería influyente en parámetros de calidad de la carne. Mientras que en la determinación de acidez (Figura 6) encontramos que los tratamientos nutridos por alimento orgánico presentaron una acidez de 0,4 y los análisis de la pulpa asistida por alimento comercial presenta una acidez de 0,6 en promedio.

La carne de la trucha en estado pos-mortem es más blando, el tejido conectivo empieza a debilitarse, si el pez es más mayor tiende a ser más débil la textura de la carne (Suárez Mahecha et al., 2006). En el análisis de textura (Figura 6), no existen diferencias significativas entre la trucha orgánica y comercial, 0,687 y 0,708 por tratarse de muestras frescas. Cuando un pez es recién capturado su carne es estéril, luego de muerto, sus músculos, por la exposición a CO<sub>2</sub> genera el crecimiento rápido de microorganismos (Hilario, 2017). En los análisis microbiológicos de trucha orgánica y convencional (tabla 6) la presencia de aeróbicos mesófilos en la carne de la trucha orgánica está en <10 UFC/g y con 26 x10 UFC/g en la carne de trucha comercial, indicándonos que está dentro de los parámetros óptimos. Las condiciones en pescado fresco congelado óptimo para consumo con una atmosfera controlada de CO<sub>2</sub>, presenta bacterias menores a 10<sup>6</sup> y 10<sup>7</sup> ufc/g, en cambio, cuando la atmosfera de CO<sub>2</sub> se descontrola, el pescado empieza a descomponerse por la sobrecarga de bacterias como *P. phosphoreum* que están por encima de 10<sup>8</sup> y 10<sup>9</sup> UFC/g (Cavieres, 2010).

## V. CONCLUSIONES

Se obtuvo para el T<sub>1</sub> ganancia de longitud de 7,8 cm y un peso promedio de 171g con una conversión alimentaria promedio de 1,13 y el T<sub>2</sub> una longitud de 6,9 cm un peso promedio de 191g con un FCA de 1,26 y se registró mortalidad en todas las semanas para el T<sub>2</sub> respecto a T<sub>1</sub> que solo se registros mortalidad hasta la semana 7.

La determinación en calidad de la carne de *O. mykiss* se encontró diferencias significativas en cuanto a proteínas y grasa con mayores porcentajes para el T<sub>1</sub>, mientras que para pH, acidez, humedad y textura no se evidenció diferencias significativas entre tratamientos. En análisis microbiológico para *salmonellas sp* (25g), N° de *E.coli* (NPM/g) <3, N° de Aeróbicos Mesófilos <3, la *O. Mykiss* se encuentra dentro de los parámetros permitidos para consumos de acuerdo a (MINSA, 2008) donde se establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

En los diferentes análisis y cuantificaciones predominan los mejores resultados en la carne de trucha arcoíris alimentada con nutrición orgánica, y tiene condiciones nutritivas para el desarrollo y calidad de la carne de trucha *O. mykiss*.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Impulsar a seguir con la investigación a través de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas para generar conocimiento y desarrollo de las comunidades que se dedican a este rubro ya que la Región Amazonas es un lugar bendecido por la gran cantidad de recursos hídricos que posee.

Elaboración de alimentos balanceados con diferentes niveles de sustitución de insumos en sus diferentes etapas y requerimientos nutricionales en trucha arco iris.

Realizar evaluaciones para determinar la relación de mortalidad con los tratamientos aplicados.

Replicar la evaluación bajo un sistema intensivo de crianza con parámetros controlados para mejorar la producción de truchas

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvis, A., Romero, P., Granados, C., Torrenegra, M., & Pajaro-Castro, N. (2017). Evaluación del color, las propiedades texturales y sensoriales de salchicha ,elaborada con carne de babilla (*Caiman Crocodilus Fuscus*). *Revista Chilena de Nutricion*, 44(1), 89–94. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182017000100012>
- Cerna, L., Chu-koo, F., Alcantara, F., & Mori, L.(2014). Effects of three commercial diets on growth and survival of marbled angel fish *Pterophyllum scalare* (*Perciformes, Cichlidae*) fingerlings. *Folia Amazónica* 23 (1), 79-86.
- Aranibar, M. J., Calmet, U. E., & Roque, H.B. (2013). Valoración Energética de Nuevos Alimentos Para Truchas Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*). *Revista Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Investigation*, 15(02), 275–284. <https://doi.org/10.18271/ria.2013.9>.
- Aydın, D., & Duman, F. (2016). Comparison of some blood parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) living in running and still water. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 15(1), 497–507.
- Cavieres, B. C. (2010). Determinación de la pérdida de la calidad Funcional, Química, Sensorial y Microbiológica del Belly de Trucha Arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) Durante su conservación en Refrigeración.
- Comité Regional de Saneamiento de Amazonas. (2018). Plan Regional de Saneamiento 2018-2021 de Amazonas. Gobierno Regional de Amazonas, Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Chachapoyas-Amazonas. <http://direccionsaneamiento.vivienda.gob.pe/Planes%20Regionales%20de%20Saneamiento/PRS%20Amazonas.pdf>
- Chavez, V. M. (2008). Influencia de la Alimentación suplementaria e el crecimiento de truchas (*Oncorhynchus mykiss*) de estadio juvenil de la laguna Mismicocha en las comunidades misme - Chuicòn.
- Echevarría, M. Y. (2014). Determinación de la Formulación más Adecuada de Dieta para Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) en sus Diferentes Etapas de Desarrollo.87.[http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/Unitru/4430/Echevarría Ruiz Marlon Yordano.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/Unitru/4430/Echevarría%20Ruiz%20Marlon%20Yordano.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- FAO Fisheries and Aquaculture Department. (2013). *FAO Fisheries and Aquaculture*

- Department has published the Global Aquaculture Production Statistics for the year 2011. Fao, 2011(March), 3p. [www.fao.org/ fishery/topic/16140/](http://www.fao.org/fishery/topic/16140/).
- Fernández de Henestrosa, M. D. (2013). Diseño Unifactorial con Covariable. Universidad de Almería, Escuela Politécnica Superior y Facultad de Ciencias Experimentales, España.
- Flores, H., & Vergara, A. (2012). Efecto de reducir la frecuencia de alimentación en la supervivencia, crecimiento, conversión y conducta alimenticia en juveniles de salmón del Atlántico *Salmo salar* (Linnaeus, 1758): experiencia a nivel productivo. *Lat. Am. Aquat. Res.*, 40(3), 536–544.
- Flores, M.D. (2014). Crecimiento de Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) Producidas con alimento Fresco y Balanceado en Jaulas Flotantes, Muelle Barco Lago Titicaca. 6–7.
- García, J., Alfaro, R., Núñez, F., & Espinosa, M. (2004). Efecto del sistema de producción sobre la calidad sensorial de filete ahumado de trucha arco iris , *Oncorhynchus mykiss* Richardson Effect of the production system in rainbow trout , *Oncorhynchus mykiss* Richardson sensorial quality. *Hidrobiológica*, 14(1), 55–60.
- Gomez, Y. D. (2017). Crecimiento de Trucha Arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) en Jaulas Flotantes en Etapa de Engorde Alimentadas ad Libitum y Convencionalmente en Chucasuyo - Juli. 11. [https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/619/Gerencia\\_global\\_04.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/619/Gerencia_global_04.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hilario, B. I. (2017). Rendimiento y calidad de la canal de truchas *Oncorhynchus mykiss* en edad comercial en el centro de producción acuícola SAIS “Tupac Amaru” Jauja - Junin. Universidad Nacional Del Centro Del Centro Del Perú, 118.
- Loor, N. (2016). Fundamentals of pelleted in animal nutrition. *Dominio de las Ciencias*. ISSN2477-8818, 2(4), 323–333.
- Mache, C. R. (2014). Incremento de Biomasa de trucha Juveniles Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) alimentadas con Alimento Comercial Crecimiento 3 por 49,76,103,y 130 días en la psigranja “La cabaña.” 064, 1–47.
- Mamani, M. (2019). Bromatological analysis of the rainbow trout channel (*Oncorhynchus Mykiss*) Produced with Fresh and Balanced Food in Floating Cages,

- Chuicuito - 2014. 1(051), 105–112.
- Márquez, M. B. (2014). GRASAS Y CENIZAS, Refrigeración y Congelación de Alimentos: Terminología, Definiciones y Explicaciones. Universidad Nacional de San Agustín, 3–45.
- Perdomo, D. A., Castellanos, K. J., González-Estopián, M., & Perea-Ganchou, F. (2013). Efecto de la estrategia alimenticia en el desempeño productivo de la trucha arco iris (*oncorhynchus mykiss*). *Revista Científica de La Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Del Zulia*, 23(4), 341–349.
- Portilla, M., Francisco, J., Ricaurte, D. Y., & La Oliva, G. (2011). *Manual Buenas Prácticas Acuícolas en el cultivo de la trucha Arco Iris*.
- Prieto, J. E., Rodríguez, E., Castillo, G., Velázquez, M. G., & Retureta, A. (2018). Evaluación de una ración alimenticia durante la pre-engorda de Tilapia, Var. Stirling. *Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 6(1), 43–50. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v6i1.136>
- Rodríguez M, Rodríguez D, Monroy Y, M. J. (2001). Boletín del Programa Nacional de Sanidad Acuícola y la Red de Diagnóstico. Sciences-New York, 1–14. <http://www.industriaacuicola.com/biblioteca/Enfermedades de peces/Manual de Enfermedades de Peces.pdf>
- Sinty, E. C. (2017). *Elaboración, Evaluación y Comparación de Alimento Balanceado para Truchas Arcoiris (Oncorhynchus mykiss) en Base a Harina de Pota (Dosidicus gigas) y Harina de Cañihua (Chenopodium pallidicaule Aellen)*. Tesis, 1. [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza\\_Mamani\\_Joel\\_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Suárez, H., Pardo, S., Beirão, L. E., De Francisco, A., & Okada, L. (2006). Efecto de la super refrigeración sobre la textura de la carne de matrinxã (*Brycon cephalus*). *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 19(2), 221–227.
- Waterland, A. F. (2013). Gasket selection and assembly criteria for internal sealing manways and handholes. In American Society of Mechanical Engineers, Pressure Vessels and Piping Division (Publication) PVP (Vol. 2). <https://doi.org/10.1115/PVP2013-97440>.

## ANEXOS

**Tabla 8**

*Análisis de la Varianza (ANOVA) de Tamaño de O. mykiss.*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	15178,067 <sup>a</sup>	719	21,110	6,351	,000
Intersección	1169687,028	1	1169687,028	351918,480	,000
Pez	141,621	29	4,883	1,469	,052
Alimento	166,744	1	166,744	50,168	,000
Semana	12624,860	11	1147,715	345,308	,000
Pes * Alimento	104,484	29	3,603	1,084	,347
Pes * Semana	973,904	319	3,053	,919	,827
Alimento * Semana	238,449	11	21,677	6,522	,000
Pes*Alimento*Semana	928,005	319	2,909	,875	,931
Error	4786,192	1440	3,324		
Total	1189651,288	2160			
Total corregido	19964,259	2159			

a. R al cuadrado = .760 (R al cuadrado ajustada = .641)

Duncan <sup>a,b</sup>		Subconjunto										
SEMANA	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Semana 1	180	19.5628										
Semana 2	180	19.7144										
Semana 3	180		20.2500									
Semana 4	180			21.6233								
Semana 5	180				22.6528							
Semana 6	180					23.3950						
Semana 7	180						23.9658					
Semana 8	180							24.5650				
Semana 9	180								25.0361			
Semana 10	180									25.3928		
Semana 11	180										26.1639	
Semana 12	180											26.9256
Sig.		0.430	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.064	1.000	1.000	

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 3.324.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 180.000.

b. Alfa = 0.05.

**Tabla 9**

*Análisis de Varianza de Ganancia de Peso de O. mykiss.*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo Corregido	7235072,887 <sup>a</sup>	719	10062,688	7,078	,000
Intersección	62097348,446	1	62097348,446	43680,313	,000
Trucha	51572,470	29	1778,361	1,251	,169
Semana	6203837,709	11	563985,246	396,717	,000
Alimento	25557,824	1	25557,824	17,978	,000
Trucha * Semana	502944,041	319	1576,627	1,109	,112
Trucha * Alimento	34454,759	29	1188,095	,836	,716
Semana * Alimento	25766,665	11	2342,424	1,648	,080
Trucha*Semana*Alimento	390939,419	319	1225,515	,862	,951
Error	2047150,667	1440	1421,632		
Total	71379572,000	2160			
Total Corregido	9282223,554	2159			

a. R al cuadrado = ,779 (R al cuadrado ajustada = ,669)

Duncan <sup>a,b</sup>		Subconjunto											
SEMANA	N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Semana 1	180	73.12											
Semana 2	180		97.31										
Semana 3	180			117.82									
Semana 4	180				136.30								
Semana 5	180					153.36							
Semana 6	180						169.84						
Semana 7	180							181.29					
Semana 8	180								192.17				
Semana 9	180									203.98			
Semana 10	180										219.71		
Semana 11	180											234.79	
Semana 12	180												254.97
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de errores la media cuadrática(Error) = 1421,632.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 180,000.

b. Alfa = 0.05.

**Tabla 10***Análisis de Varianza de la Calidad de Carne de O. mykiss*

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Proteína	Entre grupos	2,940	1	2,940	25,565	0,007
	Dentro de grupos	0,460	4	0,115		
	Total	3,400	5			
Humedad	Entre grupos	40,042	1	40,042	264,011	0,000
	Dentro de grupos	0,607	4	0,152		
	Total	40,648	5			
Grasa cruda	Entre grupos	17,002	1	17,002	329,065	0,000
	Dentro de grupos	0,207	4	0,052		
	Total	17,208	5			
pH	Entre grupos	0,002	1	0,002	7,118	0,056
	Dentro de grupos	0,001	4	0,000		
	Total	0,003	5			
Acidez	Entre grupos	0,034	1	0,034	1,923	0,238
	Dentro de grupos	0,070	4	0,018		
	Total	0,104	5			
Textura	Entre grupos	0,002	1	0,002	0,002	0,962
	Dentro de grupos	16,958	18	0,942		
	Total	16,960	19			

**Tabla 11***Análisis en Porcentaje de Tasa de Mortalidad de O. mykiss Orgánico y Comercial*

REGISTRO DE MORTALIDAD				
Semanas	Alimento Orgánico		Alimento Comercial	
	Cantidad de muertes	% Mortalidad	Cantidad de muertes	% Mortalidad
Semana 1	7	5%	18	12%
Semana 2	5	3%	6	4%
Semana 3	4	3%	3	2%
Semana 4	6	4%	3	2%
Semana 5	4	3%	5	3%
Semana 6	7	5%	2	1%
Semana 7	11	7%	0	0%
Semana 8	5	3%	5	3%
Semana 9	2	1%	6	4%
Semana 10	0	0%	2	1%
Semana 11	0	0%	3	2%
Semana 12	0	0%	1	1%

**Tabla 12***Análisis Fisicoquímico de Carne de O. mykiss con Alimento Orgánica y Comercial*

Nutrientes	Carne de O. mykiss con alimento Orgánico	Carne de O. mykiss con alimento Comercial
Energía Total (kcal/100g de muestra)	148,1	110,7
Proteína cruda (g/100g de muestra)	19,1	17,7
Grasa Total (g/100g de muestra)	6,9	3,5
Cenizas (g/100g de muestra)	1,1	1,1
Fosforo (g/100g de muestra)	3953,8	4129,2
Calcio (g/100g de muestra)	275,2	283,3
Hierro (g/100g de muestra)	5	5,7
Carbohidratos (g/100g de muestra)	2,4	2,1

**Tabla 13***Determinación de textura de Carne de O. mykiss con Alimento Orgánico y Comercial*

Factores de dureza	U/med.	Carne de <i>O. mykiss</i>			Carne de <i>O. mykiss</i>		
		con alimento Orgánico			con alimento Comercial		
Ciclo 1 Dureza	kg	0,01	0,05	0,01	0,01	0,02	0,01
Deformación según Dureza	mm	1,04	1,66	1,99	0,57	1,92	1,53
% Deformación según dureza	%	1,9	3	3,6	1	3,5	2,8
Ciclo 1 Trabajo Dureza terminado	mJ	1,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1
Ciclo 1 Deformación Recuperable	mm	0,41	0,41	0,41	0,3	1,29	0,43
Ciclo 1 Trabajo Recuperable	mJ	0	0	0	0	0,1	0
Carga a objetivo	kg	0,01	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01
Deformación a Objetivo	mm	1,99	1,99	1,99	1,96	1,96	1,96
Fuerza adhesividad	kg	0	0	0	0	0	0
Adhesividad	mJ	0	0,1	0	0	0	0
Resiliencia		0,1	0,07	0,13	0,15	0,51	0,15
Ciclo 2 Deformación Recuperable	mm	0	0	0	0	0	0
Trabajo Recuperable 2	mJ	0	0	0	0	0	0
Ciclo 2 de Trabajo Total	mJ	0	0	0	0	0	0
Elasticidad	mm	0	0	0	0	0	0
Gomosidad	kg	0	0	0	0	0	0
Longitud de la muestra	mm	55	55	55	55	55	55

## Figura 8

Análisis Microbiológico y Fisicoquímico de carne de trucha Arco Iris criada con alimento orgánico



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**  
N° 001586 - 2020

<b>SOLICITANTE</b>	: GESTORES DEL DESARROLLO INTEGRAL Y SOSTENIBLE DE AMAZONAS SRL
<b>DIRECCIÓN LEGAL</b>	: JR. UNION NRO. 860 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS
	: RUC: 20480380691      Teléfono: 928 585 337
<b>PRODUCTO</b>	: MUESTRA N°2 "TRUCHA ARCO IRIS"
<b>NÚMERO DE MUESTRAS</b>	: Uno
<b>IDENTIFICACIÓN/MTRA.</b>	: S.I.
<b>CANTIDAD RECIBIDA</b>	: 981,6 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.
<b>MARCA(S)</b>	: S.M.
<b>FORMA DE PRESENTACIÓN</b>	: Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada
<b>SOLICITUD DE SERVICIO</b>	: S/S N°EN-000900 -2020
<b>REFERENCIA</b>	: VIA EMAIL
<b>FECHA DE RECEPCIÓN</b>	: 20/02/2020
<b>ENSAYOS SOLICITADOS</b>	: MICROBIOLÓGICO Y FÍSICO/QUÍMICO
<b>PERÍODO DE CUSTODIA</b>	: No aplica

**RESULTADOS :**

**ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :**

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- D. de Salmonella sp. (en 25g)	Ausencia
2.- N. de Aerobios Mesófilos (UFC/g)	<10 Estimado
3.- N. de Coliformes (NMP/g)	<3
4.- N. de E. coli (NMP/g)	<3

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :**

- 1.- ICMSF Vol.I, Part II Ed.II, Pág. 171-175, 176 I 1-9, 10(a) y 10 (c), Pág. 177 II y Pág. 178 III (Traducción versión original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia). 1983
- 2.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 120-124 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 3.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 131-134 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983
- 4.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 131-134; 138-142 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acribia) 1983

**ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :**

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Energía Total (Kcal / 100 g de muestra original)	148,1
2.- Fósforo (mg / kg de muestra original)	3953,8
3.- Calcio(mg / kg de muestra original)	275,2
4.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	6,5
5.- % Kcal. proveniente de Grasa	41,9
6.- Hierro(mg / kg de muestra original)	5,0
7.- % Kcal. proveniente de Proteínas	51,6
8.- Proteína Cruda(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	19,1
9.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	1,1

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 001586 - 2020

Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794  
E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total

V°B°  
Dirección  
Técnica

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

**Figura 9**

*Análisis Microbiológico y Físicoquímico de carne de trucha Arco Iris criada con alimento comercial*



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**  
**N° 001587 - 2020**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

**SOLICITANTE** : GESTORES DEL DESARROLLO INTEGRAL Y SOSTENIBLE DE AMAZONAS SRL  
**DIRECCIÓN LEGAL** : JR. UNION NRO. 860 AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
 : RUC: 20480380691 Teléfono: 928 585 337  
**PRODUCTO** : MUESTRA N° 1" TRUCHA ARCO IRIS"  
**NÚMERO DE MUESTRAS** : Uno  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA.** : S.I.  
**CANTIDAD RECIBIDA** : 1041,9 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S)** : S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : Envasado, la muestra ingresa en bolsa sellada  
**SOLICITUD DE SERVICIO** : S/S N°EN-000900 -2020  
**REFERENCIA** : VIA EMAIL  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 20/02/2020  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : MICROBIOLÓGICO Y FÍSICO/QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : No aplica

**RESULTADOS :**

**ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :**  
 ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- D. de Salmonella sp. (en 25g)	Ausencia
2.- N. de Aerobios Mesófilos (UFC/g)	26x10 Estimado
3.- N. de Coliformes (NMP/g)	<3
4.- N. de E. coli (NMP/g)	<3

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :**  
 1.- ICMSF Vol.I, Part II Ed.II, Pág. 171-175, 176 I 1-9, 10(a) y 10 (c), Pág. 177 II y Pág. 178 III (Traducción versión original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acibia). 1983  
 2.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 120-124 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acibia) 1983  
 3.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 131-134 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acibia) 1983  
 4.- ICMSF Vol. I Parte II Ed. II Pág. 131-134; 138-142 (Traducción Versión Original 1978) Reimpresión 2000 (Ed. Acibia) 1983

**ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :**  
 ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Energía Total (Kcal / 100 g de muestra original)	110,7
2.- Fósforo (mg / kg de muestra original)	4129,2
3.- Calcio(mg / kg de muestra original)	283,8
4.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	7,6
5.- % Kcal. proveniente de Grasa	28,4
6.- Hierro(mg / kg de muestra original)	5,7
7.- % Kcal. proveniente de Proteínas	64,0
8.- Proteína Cruda(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	17,7
9.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	1,1

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 001587 - 2020 Pág 1/2

Av. La Molina S/N (frente a la puerta principal de la Universidad Agraria) - La Molina - Lima - Perú  
 Telf.: (511) 3495640 - 3492507 Fax: (511) 3495794  
 E-mail: mktg@lamolina.edu.pe - Página Web: www.lamolina.edu.pe/calidadtotal - la molina calidad total



## Panel fotográfico

**Figura 10**

*Desinfección y Acondicionamiento de las celdas por tratamiento de *Oncorhynchus mykiss**



**Figura 11**

*Peso Inicial de *O. mykiss* para colocar en las Celdas y Alimento Formulado Orgánico.*



**Figura 12**

*Alimento Comercial AVIKAMAN y Pesado del Alimento para O. mykiss*



**Figura 13**

*Pesado semanal de O. mykiss nutridas con alimento comercial y orgánico*



**Figura 14**

*Análisis de muestras en el laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas*

