

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA PESQUERA



**“EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN (AD LIBITUM
Y CONVENCIONAL) EN TRUCHA ARCOÍRIS IRIS (*Oncorhynchus mykiss*)
EN FASE JUVENIL Y SU INFLUENCIA EN LOS PARÁMETROS
PRODUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE MASMA CHICCHE-JAUJA-JUNÍN”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
PESQUERO**

Luis Ayrton, ANTIALON AGUIRRE

Mayumi Thalia, MERCADO FERNANDEZ

María Rosa Mercedes, VÁSQUEZ LEÓN

ASESOR:

M.Sc. Arnulfo Antonio, MARILUZ FERNÁNDEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: P09

Callao, 2023

PERÚ

INFORMACIÓN BÁSICA

FACULTAD: Ingeniería pesquera y de alimentos

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN: Facultad de ingeniería pesquera y de alimentos

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN (AD LIBITUM Y CONVENCIONAL) EN TRUCHA ARCOÍRIS IRIS (*Oncorhynchus mykiss*) EN FASE JUVENIL Y SU INFLUENCIA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE MASMA CHICCHE-JAUJA-JUNÍN”

AUTOR (es)/ CÓDIGO ORCID / DNI:

Luis Ayrton, Antialon Aguirre / 0000-0002-9820-8947/ 70947677



.....

Mayumi Thalia, Mercado Fernandez / 0000-0003-3890-4462 / 70254434



.....

María Rosa Mercedes, Vásquez León / 0000-0002-7210-5202 / 73343713



.....

ASESOR Y COASESOR / CÓDIGO ORCID / DNI

M.Sc. Arnulfo Antonio Mariluz Fernández / 0000-0002-3785-6086 / 25628703



.....

LUGAR DE EJECUCIÓN: Distrito de Masma Chicche-Jauja-Junín

UNIDAD DE ANÁLISIS: Trucha arcoíris iris (*Oncorhynchus mykiss*) en fase juvenil

TIPO / ENFOQUE / DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: Experimental - Aplicada

TEMA OCDE: 4.01.08 -- Acuicultura

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Juvencio H. Bríos Avendaño	Presidente
Ing. Gloria Albina Gutierrez Romero	Secretario
Mg Carlos Humberto Ponte Escudero	Vocal
Mg Juan Reynaldo Sosa Nuñez	Suplente
MSc. Arnulfo Antonio Mariluz Fernandez	Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

Bellavista, 23 de agosto de 2023

OFICIO N° 020-2023/JRP/EPIP/FIPA.

Señor

Dr. JULIO MARCELO GRANDA LIZANO.

DECANO DE LA FIPA.

Presente. -

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para saludarlo cordialmente y comunicarle que, luego de la sustentación de Tesis “**EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN (AD LIBITUM Y CONVENCIONAL) EN TRUCHA ARCOÍRIS IRIS (Oncorhynchus mykiss) EN FASE JUVENIL Y SU INFLUENCIA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE MASMA CHICCHE-JAUJA-JUNÍN**”, presentado por los Bachilleres: **ANTIALON AGUIRRE LUIS AYRTON; MERCADO FERNANDEZ MAYUMI THALIA y VÁSQUEZ LEÓN MARÍA ROSA MERCEDES**; de la Escuela Profesional de Ingeniería Pesquera, le hacemos llegar el **ACTA N° 001-2023-DFIPA, DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO**, el Link de la GRABACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN, para los fines que estime conveniente.

<https://drive.google.com/file/d/15UsGW8Ei6Jy7IS4Wh3mny55sTikfnmfY/view>

Usamos la ocasión para testimoniarle los sentimientos de nuestra especial consideración y estima personal.

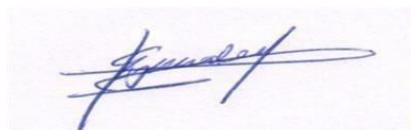
Atentamente;



Dr. JUVENCIO H. BRIOS AVENDAÑO
PRESIDENTE DEL JURADO



Ing. GLORIA A. GUTIERREZ ROMERO
SECRETARIA



Mg. CARLOS H. PONTE ESCUDERO
VOCAL

ACTA N° 001- 2023-DFIPA, DE SUSTENTACIÓN DE TESIS SIN CICLO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO

LIBRO N°1, FOLIO N° 001, ACTA N° 001- 2023-DFIPA, DE SUSTENTACIÓN DE TESIS SIN CICLO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO.

A los 21 días del mes de agosto del año 2023, siendo las 16:00 horas, se reunió, en la sala Meet: <https://meet.google.com/anq-mbho-ies>, el JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS para la obtención del título profesional de Ingeniero Pesquero de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

Presidente: **Ing. JUVENCIO HERMENEGILDO BRIOS AVENDAÑO**

Secretario: **Ing. GLORIA ALBINA GUTIERREZ ROMERO**

Vocal: **Ing. CARLOS HUMBERTO PONTE ESCUDERO**

Asesor: **Ing. ARNULFO ANTONIO MARILUZ FERNANDEZ**

Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis de los Bachilleres ANTIALON AGUIRRE LUIS AYRTON; MERCADO FERNANDEZ MAYUMI THALIA y VÁSQUEZ LEÓN MARÍA ROSA MERCEDES, quienes habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de INGENIERO PESQUERO, sustentan la tesis titulada “EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN (AD LIBITUM Y CONVENCIONAL) EN TRUCHA ARCOÍRIS IRIS (*Oncorhynchus mykiss*) EN FASE JUVENIL Y SU INFLUENCIA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE MASMA CHICCHE-JAUJA-JUNÍN”, **cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial** a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario"; Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó:

Dar por APROBADO con la escala de calificación cualitativa BUENO y calificación cuantitativa 15, la presente tesis, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099-2021- CU del 30 de junio 2021.

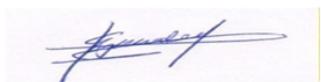
Se dio por cerrada la Sesión a las 18:00 horas del día 21 del mes de agosto y año en curso 2023.



Ing. JUVENCIO H. BRIOS AVENDAÑO
PRESIDENTE DEL JURADO



Ing. GLORIA A. GUTIERREZ ROMERO
SECRETARIO



Ing. CARLOS H. PONTE ESCUDERO
VOCAL



Ing. ARNULO A. MARILUZ FERNANDEZ
ASESOR

Document Information

Analyzed document	TESIS_ING. PESQUERA_FIPA_2023 _(Autores -LUIS A. ANTIALON AGUIRRE - MAYUMI T. MERCADO FERNANDEZ - MARÍA R.M. VÁSQUEZ LEÓN).docx (D171232965)
Submitted	2023-06-24 00:00:00
Submitted by	INVESTIGACIÓN FIPA-UNAC
Submitter email	fipa.investigacion@unac.edu.pe
Similarity	10%
Analysis address	fipa.investigacion.unac@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	Tesis Final Nixon Vicente-George Ramón (2).docx Document Tesis Final Nixon Vicente-George Ramón (2).docx (D40715825)		1
SA	TESIS ROSMERY JUDITH PANCA CASTAÑEDA FINAL.pdf Document TESIS ROSMERY JUDITH PANCA CASTAÑEDA FINAL.pdf (D111613772)		5
SA	TESIS RUTH VANESSA LUJANO PACSI FINAL.pdf Document TESIS RUTH VANESSA LUJANO PACSI FINAL.pdf (D117632250)		3
W	URL: https://1library.co/document/q2no9neq-evaluacion-concentraciones-suplemento-peptidos-parametro... Fetched: 2021-11-30 01:49:18		8
SA	TESIS GLORIA CECILIA PFUÑO CCUNO Y MARISOL YANQUI YANQUI REPOSITORIO.pdf Document TESIS GLORIA CECILIA PFUÑO CCUNO Y MARISOL YANQUI YANQUI REPOSITORIO.pdf (D121764660)		6
SA	TESIS JENNY GARCÉS 2023.pdf Document TESIS JENNY GARCÉS 2023.pdf (D160947487)		1
SA	Universidad Nacional del Callao / PROYECTO-DE-TESIS-TRUCHA JHOSS FINAL.docx Document PROYECTO-DE-TESIS-TRUCHA JHOSS FINAL.docx (D44230158) Submitted by: investigacion.fipa@unac.pe Receiver: investigacion.fipa.unac@analysis.arkund.com		6
SA	2 MIRIAM-S.-CASTRO-RAFAEL.pdf Document 2 MIRIAM-S.-CASTRO-RAFAEL.pdf (D121919533)		5
SA	Tesis_CRISTIAN AMAGUAYA_Urkund.pdf Document Tesis_CRISTIAN AMAGUAYA_Urkund.pdf (D142645601)		2
SA	PROYECTO_FINAL_TRUCHA_ARCOIRIS.docx Document PROYECTO_FINAL_TRUCHA_ARCOIRIS.docx (D78751761)		1

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres José Luis Antialon y Veronica Aguirre, quienes me apoyan en cada paso que doy y me motivan cada día a alcanzar mis metas.

A mi abuela Juana Rosa Gutierrez que siempre me aconsejo y apoyo mientras estaba con vida.

A mis amigos que me alentaron a lo largo de la tesis.

Luis Ayrton Antialon Aguirre

DEDICATORIA

Le dedico el resultado de este trabajo a toda mi familia y amigos. Principalmente, a mis padres **Juan Mercado y Liduvina Fernandez** que me apoyaron y alentaron en todo este camino.

Gracias **a todos** por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento.

Mayumi Thalia Mercado Fernandez

DEDICATORIA

A Dios por guiarme a seguir este camino pues pude conocer a muchas personas que contribuyeron en mi formación y de quienes aprendí mucho.

A mis queridos padres por todo su apoyo y guía, a mis hermanos y tíos por todos sus consejos, y a mi abuelita Rosa Bertha Pajuelo Honismann, que siempre está conmigo.

A mis amigos por su comprensión y confianza.

María Rosa Mercedes Vásquez León

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a nuestras familias y amigos que nos apoyaron y nos alentaron a lo largo de la elaboración de nuestra investigación.

Agradecerles también a los profesores que nos aconsejaron en la elaboración de esta investigación sobre todo a nuestro asesor MSc. Arnulfo Antonio Mariluz Fernández que nos guió y ayudó con sus conocimientos.

A nuestra alma mater la Universidad Nacional del Callao (UNAC), que nos formó como profesionales de bien y nos brindó los conocimientos necesarios para afrontar la vida profesional.

A la piscigranja Centro Recreación Campestre “Puyas”, por permitirnos realizar nuestra investigación en sus instalaciones.

Y por último agradecerles también a todas las personas que nos brindaron su ayuda desinteresada y buenos deseos en la elaboración de nuestra investigación

Muchas gracias a todos, sin ustedes nada de esto hubiera sido posible.

ÍNDICE

ÍNDICE	1
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	11
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1. Descripción de la realidad problemática	5
1.2. Formulación del problema	6
1.2.1. General	6
1.2.2. Específicos	6
1.3. Objetivos	7
1.3.1. General	7
1.3.2. Específicos	7
1.4. Justificación	8
1.5. Delimitantes de la investigación	9
1.5.1. Delimitación teórica	9
1.5.2. Delimitación temporal	9
1.5.3. Delimitación espacial	10
II. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes	11
2.1.1. Internacionales	11

2.1.2. Nacionales	11
2.2. Bases teóricas	16
2.2.1. Características biológicas	16
2.2.2. Parámetros de cultivo	22
2.2.3. Frecuencia de alimentación	27
2.2.4. Tasa de alimentación	28
2.3. Marco Conceptual	28
a. Alimento Balanceado	28
b. Estrategias de alimentación	29
c. Factor de conversión alimenticia (FCA)	30
d. Biomasa del cultivo	31
e. Tasa de alimentación	31
f. Factor condición (Fc)	31
g. Digestibilidad de los alimentos	32
2.4. Definición de términos básicos	33
2.4.1. Juvenil	33
2.4.2. Alimento balanceado	33
2.4.3. Biometría	33
2.4.4. Factor de conversión alimenticia	33
2.4.5. Frecuencia de alimentación	34
2.4.6. Factor de Condición	34
2.4.7. Acuicultura	34
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES	35
3.1. Hipótesis	35
Hipótesis general	35
Hipótesis específicas	35

3.2. Operacionalización de variables	35
Definición conceptual de variables.	35
3.2.1 Variables independientes.	35
3.2.2 Variables dependientes	36
IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO	39
4.1. Diseño metodológico	39
4.1.1. Tipo de investigación	39
4.1.2. Diseño de investigación	39
4.2. Método de investigación	40
4.3. Población y muestra.	40
4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado	42
4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	42
4.5.1. Etapas del proceso experimental	42
4.5.2. Instrumentos	49
4.5.3. Tasa de alimentación	49
4.5.4. Índices biológicos para utilizar	50
4.6. Análisis y procesamiento de datos	52
4.7. Aspectos Éticos en Investigación	52
4.8. Estudio técnico (tamaño, proceso técnico, localización, obra física)	52
4.9. Evaluación del impacto ambiental (criterios de valoración y valoración cuantitativa/cualitativa)	52
V. RESULTADOS	53
Contrastación de hipótesis con estadística descriptiva, inferencial u otra utilizada	53
5.1. Resultados descriptivos	53
5.1.1. Evaluación de parámetros fisicoquímicos	53

5.2.	Resultados inferenciales	71
5.2.1.	Evaluación de parámetros productivos del cultivo	71
VI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	74
6.1.	Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados	74
6.1.1	Ganancia de peso y talla	74
6.1.2	Conversión alimentaria	74
6.1.3	Factor de condición	74
6.1.4	Tasa de crecimiento específico	75
6.1.5	Tasa de crecimiento absoluto	75
6.1.6	Cantidad de alimento suministrado	76
6.1.7	Beneficio / Costo	76
6.2.	Contrastación de los resultados con otros estudios similares	76
6.2.1.	Ganancia de peso y talla	76
6.2.2.	Conversión alimentaria	77
6.2.3.	Factor de condición	77
6.2.4.	Tasa de crecimiento específico	78
6.2.5.	Cantidad de alimento suministrado	78
6.3.	Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes	78
VII.	CONCLUSIONES	79
1.	Ganancia de peso y talla	79
2.	Conversión alimentaria	79
3.	Factor de condición	79
4.	Tasa de crecimiento específico	80
5.	Tasa de crecimiento absoluto	80
6.	Beneficio/Costo	80
7.	Cantidad de alimento suministrado	81

VIII. RECOMENDACIONES	82
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
X. ANEXOS	86
Anexo N°1: Matriz de consistencia	87
Anexo N°2: Estrategia de alimentación convencional 01	88
Anexo N°3: Estrategia de alimentación convencional 02	89
Anexo N°4: Estrategia de alimentación convencional 03	90
Anexo N°5: Estrategia de alimentación ad libitum 01	91
Anexo N°6: Estrategia de alimentación ad libitum 02	92
Anexo N°7: Estrategia de alimentación ad libitum 03	93
Anexo N°8: Estrategia de alimentación empírico 01	94
Anexo N°9: Estrategia de alimentación empírico 02	95
Anexo N°10: Estrategia de alimentación empírico 03	96
Anexo N°11: Estrategia de alimentación convencional 01	97
Anexo N°12: Estrategia de alimentación convencional 02	97
Anexo N°13: Estrategia de alimentación convencional 03	97
Anexo N°14: Estrategia de alimentación ad libitum 01	97
Anexo N°15: Estrategia de alimentación ad libitum 02	98
Anexo N°16: Estrategia de alimentación ad libitum 03	98
Anexo N°17: Estrategia de alimentación empírico 01	98
Anexo N°18: Estrategia de alimentación empírico 02	98
Anexo N°19: Estrategia de alimentación empírico 03	99
Anexo N°20: Alimento suministrado estrategia de alimentación convencional 01	100
Anexo N°21: Alimento suministrado estrategia de alimentación convencional 02	101

Anexo N°22: Alimento suministrado estrategia de alimentación convencional 03	102
Anexo N°23: Alimento suministrado estrategia de alimentación ad libitium 01	103
Anexo N°24: Alimento suministrado estrategia de alimentación ad libitium 02	104
Anexo N°25: Alimento suministrado estrategia de alimentación ad libitium 03	105
Anexo N°26: Alimento suministrado estrategia de alimentación empírico 01	106
Anexo N°27: Alimento suministrado estrategia de alimentación empírico 02	107
Anexo N°28: Alimento suministrado estrategia de alimentación empírico 03	108
Anexo N°29: Ganancia de peso en las diferentes estrategias de alimentación.	109
Anexo N°30: Ganancia de talla en las diferentes estrategias de alimentación.	110
Anexo N°31: Factor de conversión en las diferentes estrategias de alimentación.	111
Anexo N°32: Factor de condición en las diferentes estrategias de alimentación.	113
Anexo N°33: Tasa de crecimiento específico en las diferentes estrategias de alimentación.	115
Anexo N°34: Tasa de crecimiento absoluto en las diferentes estrategias de alimentación.	117
Anexo N°35: Temperatura en las diferentes estrategias de alimentación.	118
Anexo N°36: pH en las diferentes estrategias de alimentación.	120
Anexo N°37: NO ₂ en las diferentes estrategias de alimentación.	122

Anexo N°38: NO3 en las diferentes estrategias de alimentación.	124
Anexo N°39: Cantidad de alimento suministrado en las diferentes estrategias de alimentación.	126
Anexo N°40: Beneficio/Costo	128
Anexo N°41: Peso Inicial	130
Anexo N°42: Talla Inicial	131
Anexo N°43: Peso Final	132
Anexo N°44: Talla Final	134
Anexo N°45: Propuesta de instrumento de recolección de datos	
Tabla de control de alimentación	136
Anexo N°46: Propuesta de instrumento de recolección de datos	
Tabla de control diario	137
Anexo N°47: Propuesta de instrumento de recolección de datos	
Tabla de control quincenal	138
Anexo N°48: Propuesta de instrumento de recolección de datos	
Tabla de control del alimento balanceado	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Imagen de la trucha arcoíris.....	17
Figura 2: Anatomía Interna de la Trucha.....	18
Figura 3: Desarrollo del Tubo digestivo según la edad de la trucha.....	19
Figura 4: Comparación de la morfología del sistema digestivo	21
Figura 5: Etapas del proceso de experimental	43
Figura 6: Limpieza de los estanques.....	44
Figura 7: Habilitación de los estanques	45
Figura 8: Recepción de los juveniles.....	46
Figura 9: Selección de los juveniles	46
Figura 10: Inicio del cultivo.....	47
Figura 11: Pesaje de los ejemplares	48
Figura 12: Medición de los ejemplares.....	48
Figura 13: Medición de los parámetros de la calidad de agua de los estanques	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:Características fisicoquímicas básicas del agua para la truchicultura.	22
Tabla 2:Requerimiento porcentual de nutrientes por estadio de crecimiento de la trucha.	25
Tabla 3: Requerimiento de Aminoácidos en la Trucha (% de aminoácidos por cada 100 gr de dieta).	26
Tabla 4: Cuadro de frecuencia de alimentación en truchas	28
Tabla 5: Información nutricional proximal de alimento nicovita Classic Truchas 25, Peru del 2021.	29
Tabla 6: Información microbiológica, Perú del 2021.	29
Tabla 7:Índices de conversión alimenticia por estadio de pez logrados en el c. A. Lagunillas - FONDEPES	31
Tabla 8: Operacionalización de las variables	37
Tabla 9: Tabla de valores promedios de temperatura por tratamiento	53
Tabla 10:Valores promedio de pH por tratamiento	54
Tabla 11: Valores promedio de Fe por tratamiento.	55
Tabla 12: Valores promedio de NO ₂ por tratamiento	56
Tabla 13: Valores promedio de NO ₃ por tratamiento.	57
Tabla 14: Valores promedio de ganancia de peso (g) por tratamiento.	58
Tabla 15: Valores promedio de ganancia de talla (cm) por tratamiento.	60
Tabla 16: Valores promedio del factor de condición por tratamiento.	61
Tabla 17: Valores promedios del factor de conversión alimentaria por tratamiento.	63
Tabla 18: Valores promedios de la tasa de crecimiento específico por tratamiento.	64
Tabla 19: Valores promedios de la tasa de crecimiento absoluto por tratamiento.	66
Tabla 20: Valores promedios de la cantidad de alimento suministrado (g) por tratamiento.	67
Tabla 21: Valores de beneficio/costo.	69

ÍNDICE DE TABLAS

Gráfico 1: Valores promedio de temperatura por tratamiento	54
Gráfico 2: Valores promedio de pH por tratamiento	55
Gráfico 3: Valores promedio de Fe por tratamiento	56
Gráfico 4: Valores promedio de NO ₂ por tratamiento	57
Gráfico 5: Valores promedio de NO ₃ por tratamiento	58
Gráfico 6: Valores promedio de ganancia de peso (g) por tratamiento.	59
Gráfico 7: Valores promedio de ganancia de peso (g) por tratamiento.	59
Gráfico 8: Valores promedio de ganancia de talla (cm) por tratamiento.	60
Gráfico 9: Valores promedio de ganancia de talla (cm) por tratamiento.	61
Gráfico 10: Valores promedio del factor de condición por tratamiento.	62
Gráfico 11: Valores promedio del factor de condición por tratamiento.	62
Gráfico 12: Valores promedio del factor de conversión alimentaria por tratamiento.	63
Gráfico 13: Valores promedio del factor de conversión alimentaria por tratamiento.	64
Gráfico 14: Valores promedios de la tasa de crecimiento específico por tratamiento.	65
Gráfico 15: Valores promedios de la tasa de crecimiento específico por tratamiento.	65
Gráfico 16: Valores promedios de la tasa de crecimiento absoluto por tratamiento	66
Gráfico 17: Valores promedios de la tasa de crecimiento absoluto por tratamiento.	67
Gráfico 18: Valores promedios de la cantidad de alimento suministrado (g) por tratamiento.	68
Gráfico 19: Valores promedios de la cantidad de alimento suministrado (g) por tratamiento.	68
Gráfico 20: Valores de beneficio/costo.....	70

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FCA: Factor de conversión alimentaria

TCE: Tasa de crecimiento específica

FC: Factor de condición

CIPBS: Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios

FONDEPES: Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero

OD: Oxígeno disuelto

pH: Potencial de hidrógeno

CO₂: Dióxido de carbono

LOT: Longitud total

LS: Longitud estándar

PT: Peso total

PE: Peso eviscerado

PG: Peso de la gónada

RESUMEN

Con el crecimiento de la población mundial la pesca ya no es suficiente para cubrir la cantidad de alimento necesario, la acuicultura está en constante progreso sin embargo con la acuicultura nos enfrentamos a una problemática de costo - beneficio en cuanto a la cantidad de alimento necesario para garantizar el crecimiento y no desperdiciar el alimento balanceado que es uno de los mayores gastos que hay en esta actividad. Es por ello que en la presente investigación se evaluó la efectividad de tres diferentes técnicas de alimentación (T_1 = Técnica de alimentación convencional, T_2 = Técnica de alimentación ad libitum y T_0 = Técnica de alimentación empírica). La técnica que tuvo el mejor valor fue la técnica de alimentación ad libitum (T_2), debido a que en los 60 días que duró la investigación se obtuvo una ganancia de peso promedio de 84.71g, superando a las otras técnicas de alimentación (T_1 y T_0) las cuales obtuvieron una ganancia de peso de 69.42g y 68.4g respectivamente. Además de ello, la técnica de alimentación ad libitum (T_2) obtuvo una ganancia de talla de 8.4167cm, factor de conversión alimentaria 0.9333, factor de condición 1.1033, cantidad promedio de alimento proporcionado por día de 1318.66g y un beneficio/costo por estanque de S/7.9467 por cada sol invertido, mientras que la técnica de control, es decir la técnica de alimentación empírica (T_0) obtuvo una ganancia de talla de 6.307cm, factor de conversión alimentaria 1.0667, factor de condición 1.25, y una cantidad promedio de alimento proporcionado por día de 1216 g y un beneficio/costo por estanque de S/7.33 soles por cada sol invertido y la técnica de alimentación convencional obtuvo una ganancia de talla de 6.017cm, factor de conversión alimentaria 0.97667, factor de condición 1.37, cantidad promedio de alimento proporcionado por día de 1131.49g y un beneficio/costo por estanque de S/7.9633 por cada sol invertido. Por lo cual se concluye que la técnica de alimentación ad libitum (T_2) es la técnica que mejor influencia tuvo en lo que respecta parámetros productivos ya que obtuvo la mayor ganancia de peso, ganancia de talla, tasa de crecimiento específico, tasa de crecimiento absoluto y obtuvo valores ideales en lo que respecta factor de conversión alimenticia y factor de condición a diferencia de las otras técnicas de alimentación (T_1 y T_0).

ABSTRACT

With the growth of the world population, fishing is no longer enough to cover the amount of food necessary, aquaculture is in constant progress, however, with aquaculture we face a problem of cost - benefit in terms of the amount of food necessary to guarantee growth and not wasting balanced food, which is one of the biggest expenses in this activity. That is why in the present investigation the effectiveness of three different feeding techniques was evaluated (T1= Conventional feeding technique, T2= Ad libitum feeding technique and T0= Empirical feeding technique). The technique that had the best value was the ad libitum feeding technique (T2), because in the 60 days that the investigation lasted, an average weight gain of 84.71g was obtained, surpassing the other feeding techniques (T1 and T0) which obtained a weight gain of 69.42g and 68.4g respectively. In addition to this, the ad libitum feeding technique (T2) obtained a size gain of 8.4167cm, a feed conversion factor of 0.9333, a condition factor of 1.1033, an average amount of feed provided per day of 1318.66g and a benefit/cost per pond of S/7.9467 for each sun invested, while the control technique, that is, the empirical feeding technique (T0) obtained a size gain of 6.307cm, feed conversion factor 1.0667, condition factor 1.25, and an average amount of feed provided per day of 1216 g and a benefit/cost per pond of S/7.33 soles for each invested sole and the conventional feeding technique obtained a size gain of 6.017cm, feed conversion factor 0.97667, condition factor 1.37, average amount of food provided per day of 1131.49g and a benefit/cost per pond of S/7.9633 for each sun invested. Therefore, it is concluded that the ad libitum feeding technique (T2) is the technique that had the best influence in terms of productive parameters, since it obtained the highest weight gain, height gain, specific growth rate, absolute growth rate. and obtained ideal values in terms of feed conversion factor and condition factor, unlike the other feeding techniques (T1 and T0).

INTRODUCCIÓN

Con el crecimiento mundial de la población la pesca ya no es suficiente para cubrir la cantidad de alimento necesario, por lo cual la acuicultura en los últimos años ha ido creciendo a un ritmo acelerado, así lo evidencia el informe de la FAO del año 2020 donde la producción acuícola mundial alcanzó “114,5 millones de toneladas de peso vivo en 2018 (...) la producción total consistió en 82.1 millones de toneladas de animales acuáticos, 32,4 millones de toneladas de algas acuáticas y 26 000 toneladas de conchas marinas ornamentales y perlas” según **Organismo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020, p. 22)**, sin embargo con la acuicultura nos enfrentamos a una problemática de costo - beneficio en cuanto a la cantidad de alimento necesario para garantizar el crecimiento y no desperdiciar el alimento balanceado que es uno de los mayores gastos que hay en esta actividad.

Gomez Mulluni (2017) el objetivo principal del estudio fue evaluar el crecimiento de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas flotantes en la etapa de engorde alimentadas ad libitum y convencionalmente, en este trabajo se concluye que la alimentación ad libitum es mejor en el crecimiento y los indicadores de $F_c=1.61$ y $TCE=2.06$ pero también aumenta el $FCA=1.02$ sin embargo está muy cercano a lo ideal en acuicultura.

Mache Zuñiga (2015) en su trabajo indica que con el propósito de conocer el tiempo óptimo para cambiar el tipo de alimento de truchas juveniles, de crecimiento 3 antes de pasar al engorde en la piscigranja, En el cual se obtuvo mayor valor de conversión alimenticia se obtuvo en T2 con 0,95; siendo este resultado superior al T1 que tuvo 0,88; sin embargo, el T4 fue el que mostró el valor más bajo de conversión alimenticia con 0,87; siendo este el mejor; observándose diferencias estadísticas entre tratamientos.

Por este motivo evaluar la obtención de la biomasa en función de alimento dado nos demostrará que nuestra inversión ha sido buena, la etapa donde podemos observar un crecimiento acelerado en función al alimento es la etapa de alevinaje

donde las truchas han dejado de depender de su vitelo y comienzan a alimentarse por sí mismas.

Es por eso que el objetivo principal de este trabajo de investigación fue evaluar la influencia de la distribución del alimento mediante la estrategia ad libitum y convencional sobre los parámetros productivos de la trucha arcoíris en fase juvenil.

Esta investigación se desarrolló con la combinación de métodos: Experimental- Aplicada, ya que buscábamos solucionar el problema con aplicación de estrategias de manejo de la alimentación en alevines de truchas y para esto se aplicaron diferentes estrategias en cada grupo para evaluar la influencia de estas.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La acuicultura en los últimos años ha ido creciendo a un ritmo acelerado, así lo evidencia el informe de la FAO del año 2020 donde la producción acuícola mundial alcanzó “114,5 millones de toneladas de peso vivo en 2018 (...) la producción total consistió en 82.1 millones de toneladas de animales acuáticos, 32,4 millones de toneladas de algas acuáticas y 26 000 toneladas de conchas marinas ornamentales y perlas” según **Organismo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2020, p. 22)**. Este crecimiento ha generado que a nivel mundial se empiece a desarrollar a gran escala el cultivo de diferentes especies acuícolas, una de estas especies es la trucha, siendo esta una de las especies principales de exportación, ya que en el 2018 alcanzó una producción mundial de 848,1 miles de toneladas (**Organismo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura 2020**) por ello, se han desarrollado grandes cualidades de manejo que vienen teniendo una gran demanda, sin embargo la nutrición de esta especie depende mayormente del alimento artificial, el cual representa un costo mayor al 67% del total del costo de producción.

Por otro lado, en el Perú el desarrollo de la acuicultura se inició en el año 1934 teniendo un crecimiento de carácter incipiente y está orientada fundamentalmente a la producción de Langostinos (*Litopenaeus* spp), Concha de Abanico "scallops", Trucha (*Oncorhynchus* spp), Tilapia (*Oreochromis* spp) y algunos peces amazónicos. (**FAO 2020**), por ello se tiene una producción según el último informe de la FAO de “13 292,73 toneladas de las cuales 3 279,86 (24.67 por ciento) son de origen continental y 10 012.87 (75,33 por ciento) de origen marítimo. En aguas continentales predomina el cultivo de dos especies introducidas: la trucha (91,32 por ciento) y la tilapia (3,71 por ciento), seguidas de la gamitana (2,62 por ciento) y el paco (1,15 por ciento) y otras especies. Se proyecta que para el año 2025 el desarrollo y la producción de esta actividad irá

mejorando debido a que se cuenta con variedades de especies y nuevas tecnologías para desarrollar su cultivo.

Sin embargo, el principal obstáculo para el incremento de esta actividad es la alimentación debido a que la adquisición de piensos representa alrededor del 67% de los costos de operación, además que en la mayoría de los piscicultores de trucha realizan la distribución del alimento de manera empírica lo cual conlleva a que su costo de producción sea mayor a la de su ganancia, ya que se observa una gran pérdida de alimento y que los parámetros deseados o requeridos se obtienen en un tiempo mayor a lo establecido.

Por ello se debe tener un manejo adecuado de la distribución de la cantidad y calidad del alimento, para obtener los parámetros productivos con el menor tiempo y con un costo de producción menor.

Por lo cual propusimos dos estrategias de alimentación ad libitum y convencionalmente, este último se realiza haciendo uso de tablas de alimentación y con respecto a ad libitum consiste en que los peces se alimentarán hasta que se encuentren satisfechos. Lo que se quiso lograr con estas propuestas es que la especie a cultivar logre en un menor tiempo los parámetros productivos requeridos y con un costo de producción menor y a la vez también evaluar estas dos estrategias y establecer cuál de ellas es ideal para el cultivo de truchas en la etapa juvenil.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. General

¿De qué manera influye la distribución del alimento mediante las estrategias de alimentación ad libitum y convencional en los parámetros productivos de la trucha arcoíris en fase juvenil?

1.2.2. Específicos

- ¿De qué manera la distribución del alimento mediante la estrategia ad libitum en trucha arcoíris en la fase juvenil influye sobre la

ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento?

- ¿De qué manera la distribución del alimento mediante la estrategia convencional en trucha arcoíris en la fase juvenil influye sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento?
- ¿De qué manera la distribución del alimento mediante la estrategia convencional y por ad libitum en trucha arcoíris en la fase juvenil influye en los efectos económicos?

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Evaluar la influencia de la distribución del alimento mediante la estrategia ad libitum y convencional sobre los parámetros productivos de la trucha arcoíris en fase juvenil.

1.3.2. Específicos

- Determinar la influencia de la distribución del alimento mediante la estrategia ad libitum en trucha arcoíris en la fase juvenil sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento.
- Determinar la influencia de la distribución del alimento mediante la estrategia convencional en trucha arcoíris en la fase juvenil sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento.
- Evaluar la influencia económica de la distribución del alimento mediante la estrategia convencional y por ad libitum en trucha arcoíris en la fase juvenil.

1.4. Justificación

Debido al gran crecimiento que está teniendo la acuicultura a nivel mundial y sobre todo en el Perú, se buscan diferentes métodos o técnicas que permitan reducir el costo de producción; ya que, al realizar el cultivo de la trucha, este es sumamente alto, debido a que el mayor gasto de producción es por el alimento.

Además, que esta es una de las especies más utilizadas en temas de acuicultura en el Perú y una incorrecta alimentación en esta especie puede generar canibalismo entre los ejemplares.

La mayoría de los piscicultores del Perú, administran el alimento a sus ejemplares basado en la experiencia propia, es decir son basadas más en conocimiento empírico; brindan el alimento a las truchas basándose en resultados obtenidos en anteriores cultivos, lo cual puede ser una limitante en la obtención de los pesos requeridos y causando a su vez un aumento en el tiempo de cultivo. En consecuencia, se incrementa el suministro de la cantidad de alimento requerido por fase y a la vez se incrementarían los costos de producción de la trucha.

Referente al método convencional, es decir con la utilización de tablas, la cantidad de alimento a suministrar se realizó de acuerdo a su peso y tamaño del pez, el inconveniente de la utilización de este método es que en los estanques de cultivos existe competencia por el alimento por parte de las truchas, de tal forma que los ejemplares más grandes obtienen mayor cantidad de alimento, lo cual causa que haya diferencias entre los pesos finales obtenidos al final de la fase.

Con respecto del método ad libitum, consiste en alimentar al pez hasta estar satisfecho, por lo cual acelerará su crecimiento, de igual manera al brindar alimento de esta forma se espera que todos los peces crezcan a la par, debido a que ya no habrá competencia por el alimento y a la vez también se espera que el nivel de canibalismo entre los

ejemplares se reduzca de manera que se eviten pérdidas de especímenes. Pero este método, según otros trabajos de investigación, se realiza un gasto de alimento mayor a los otros métodos.

Son pocos los piscicultores que realizan la alimentación bajo el método convencional o por el método ad libitum, ya que como se mencionó líneas arriba la mayoría lo realiza de manera empírica. Muchos de los piscicultores que trabajan bajo la técnica de alimentación empírica comentan que les da mejores resultados que con las técnicas de alimentación ad libitum y convencional

Por lo cual en el presente estudio se determinó la influencia de la utilización de dos estrategias de alimentación sobre los parámetros productivos en el cultivo de trucha arcoíris, con el fin de obtener un mayor crecimiento de los ejemplares en un menor tiempo y un mejor entendimiento en la cantidad de alimento que se requiere para la crianza.

1.5. Delimitantes de la investigación

1.5.1. Delimitación teórica

En el presente trabajo se pretende explicar cómo influye la distribución del alimento mediante las estrategias de ad libitum y convencional, sobre ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento. Para lo cual se realizó una búsqueda de bibliografía nacional e internacional referente a estrategias de alimentación sobre esta especie en los últimos años.

1.5.2. Delimitación temporal

El presente trabajo de investigación se realizó la fase experimental en los meses de noviembre y diciembre del 2022 (60 días) y la fase de gabinete el mes de enero del 2023.

1.5.3. Delimitación espacial

El presente trabajo de investigación se realizó en la Piscigranja Centro Recreación Campestre “Puyas”- Distrito de Masma Chicche-Provincia de Jauja- Departamento de Junín.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales

Morales (2004) en su trabajo correspondiente al ciclo de intensificación para acceder al título de ingeniero agrónomo “Crecimiento y eficiencia alimentaria de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas bajo diferentes regímenes de alimentación” indica que con el propósito de determinar la ración óptima para suministrar y estudiar el efecto de la alimentación sobre el factor de condición corporal de los peces (K) se evaluó el crecimiento en tres grupos experimentales de 5000 truchas arco iris cada uno bajo diferentes estrategias de alimentación (J1:”Alimentación ad-libitum”; J2:”Ración de crecimiento” y J3:”Ración de mantenimiento”). Las experiencias fueron realizadas con truchas de aproximadamente 19 cm de longitud inicial. Al cabo de 4 semanas de tratamiento se obtuvieron diferencias significativas para longitud, peso corporal y factor de condición (J1>J2>J3). J2 mantuvo un K similar a la inicial y J3 sufrió una constante pérdida de condición corporal.

A su vez el factor de conversión del alimento (FCA) registrado luego de cuatro semanas de tratamiento resultó ser mayor para J1 (FCA=1.32) y menor para J2 (FCA=1.13). Sin embargo, no fueron estadísticamente diferentes.

2.1.2. Nacionales

Gomez Mulluni (2017) en la tesis “Crecimiento de trucha arco iris (*oncorhynchus mykiss*) en jaulas flotantes en la etapa de engorde alimentadas ad libitum y convencionalmente, en chucasuyo-juli” el cual el objetivo general del estudio fue evaluar el crecimiento de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas flotantes en la etapa de engorde alimentadas ad libitum y convencionalmente. Se

trabajó con 4 jaulas de 2.5 m x 2.5 m x 1.5 m cada una con 300 peces, con un peso promedio inicial de 91.3 g. Se realizó dos tratamientos con una repetición, el tratamiento 1 fue alimentación convencional con alimento extruido de línea comercial para truchas denominada “ewos” en la jaula 1 con una repetición en la jaula 2 con alimento extruido de línea comercial denominada Nicovita, el tratamiento 2 fue alimentación ad libitum con alimento ewos en la jaula 3 con una repetición en la jaula 4 con alimento Nicovita; el cálculo de ración de alimento diario se obtuvo con la fórmula de ración alimentaria diaria, a los peces que fueron alimentados ad libitum se les proporcionó el alimento al punto de saciedad diaria.

El método utilizado fue el biométrico que se realizó cada quince días por un periodo de 3 meses. Para hallar los índices de crecimiento se aplicaron 3 fórmulas: la fórmula del factor de conversión alimenticia (FCA), la fórmula del factor de condición (Fc) y la fórmula de la tasa de crecimiento específica (TCE). Los resultados en crecimiento muestran que el tratamiento 2 la alimentación ad libitum generó mayor crecimiento en peso con un incremento promedio al cabo de 90 días de 532.4 g y un incremento de longitud de 13 cm. Se concluye que la alimentación ad libitum es mejor en el crecimiento y los indicadores de $Fc=1.61$ y $TCE=2.06$ pero también aumenta el $FCA=1.02$ sin embargo está muy cercano a lo ideal en acuicultura.

Mache Zuñiga (2015) en su trabajo correspondiente al ciclo de intensificación para optar el título profesional de Ingeniera Zootecnista “INCREMENTO DE BIOMASA DE TRUCHAS JUVENILES ARCO IRIS *Oncorhynchus mykiss* ALIMENTADAS CON ALIMENTO COMERCIAL CRECIMIENTO 3 POR 49, 76, 103 Y 130 DÍAS EN LA PISCIGRANJA “LA CABAÑA”” indica que con el propósito de conocer el tiempo óptimo para cambiar el tipo de alimento de truchas juveniles, de crecimiento 3 antes de pasar al

engorde en la piscigranja “LA CABAÑA”, prolongando los días de alimentación para lo cual se utilizó como material biológico 4160 truchas arco iris *Oncorhynchus mykiss* de estadio juvenil las cuales fueron distribuidas en 3 tratamientos y un grupo control los mismos que consumieron alimento comercial crecimiento 3 marca Aquatech el cual se suministró 3 veces al día por boleo, durante 49 días en el T1 como normalmente es el consumo en dicha piscigranja y luego consumieron engorde hasta los 130 días, la T2 se alimentó durante 76 días y luego consumieron engorde hasta los 130 días, T3 estas truchas consumieron alimento comercial crecimiento 3 por 103 días luego consumieron engorde hasta los 130 días y T4 consumieron alimento comercial crecimiento 3 por 130 días.

La mejor longitud promedio de las truchas juveniles fue en T4 con 24,5 cm, mientras que T1 tuvo 23,1 cm, observándose diferencias estadísticas significativas, el T4 obtuvo mejor longitud promedio debido a que consumió por más tiempo el alimento C3 que contiene mayor porcentaje de proteína que el alimento tipo engorde. El mayor valor de conversión alimenticia se obtuvo en T2 con 0,95; siendo este resultado superior al T1 que tuvo 0,88; sin embargo, el T4 fue el que mostró el valor más bajo de conversión alimenticia con 0,87, siendo este el mejor; observándose diferencias estadísticas entre tratamientos. El beneficio económico en función a la alimentación de T4 fue de S/. 1 769,56 siendo este superior a los demás tratamientos, existiendo una diferencia de S/. 249,42 del menor beneficio económico en función a la alimentación que lo obtuvo el T2 con S/.1 520,14.

Tapara Deza (2020) en su trabajo correspondiente para optar el título profesional de Licenciado en Biología “ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES ALIMENTOS BALANCEADOS EN EL CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DE TRUCHAS “ARCO IRIS”

(*Oncorhynchus mykiss*) DE POST LARVA A ALEVINO” indica que con el propósito de Comparar el efecto de los tres alimentos balanceados en el crecimiento y mortalidad de truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino. El experimento se realizó en el Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios (CIPBS – Chucuito), en donde la población estuvo conformada por 1200 post larvas, mientras que la muestra fue de 300 post larvas, distribuidos en cuatro lotes. La frecuencia alimenticia los primeros 9 días fue de 6 veces al día, llegando a 4 veces la última semana. Se realizaron muestreos a veinte individuos al azar de cada lote cada 9 días para ver el progreso, por un tiempo de 5 semanas, efectuándose un corte final al concluir los tratamientos. Se utilizaron los alimentos: Naltech, Tomasino, Nicovita y Ewos de la etapa pre inicio.

La tasa de crecimiento de peso, el alimento de la marca Nicovita es el que registra mayor crecimiento con promedios de 1,05 g, seguido de la marca Ewos con 0,98 g. Con referencia a la talla, el alimento de la marca Nicovita tiene mejores rendimientos con una talla promedio de 3,00 cm, seguido de la marca Ewos, con 2,75 cm. La mayor mortalidad que se registró en las post larvas corresponde a la marca Tomasino con un índice de 7,6 %, y una menor mortalidad con el alimento Nicovita 6,7 %.

Rosales Marín (2016) en su trabajo correspondiente para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista “EVALUACIÓN DE ÍNDICES PRODUCTIVOS EN TRUCHAS SOMETIDAS A CUATRO FRECUENCIAS DE ALIMENTACIÓN EN LA PISCIGRANJA “LA CABAÑA”- ACOSTAMBO” evaluar el efecto que produce la frecuencia de alimentación sobre los índices productivos de las truchas (*Oncorhynchus mykiss*). El experimento se realizó entre agosto y octubre de 2015 en las instalaciones de la empresa piscícola “La Cabaña” ubicada en Acostambo. se

utilizaron 62 072 alevinos de 4 cm de longitud, 69 476 juveniles de 9 cm de longitud distribuidos equitativamente en estanques rectangulares de 18 m³ y 50 169 peces de engorde de 15 cm de longitud distribuidos en 4 estanques circulares de 78.5 m³, por 11 semanas y asignados aleatoriamente los siguientes tratamientos: (T1), frecuencia de alimentación de 3 veces, (T2); frecuencia de alimentación 2 veces, (T3); frecuencia de alimentación de 4 veces, (T4); frecuencia de alimentación de 6 veces. Se suministró alimento balanceado de la marca NICOVITA para cada estadio. La temperatura del agua se mantuvo constante a 14° C.

Para el caso de juveniles el mejor tratamiento fue el 4 con 0,91. En cuanto al peso el tratamiento 3 con frecuencia de alimentación 4 resultó mejor con 85,1 g. En cuanto a longitud promedio el tratamiento 4 con frecuencia de alimentación 6 fue superior con 9,3 cm y en cuanto a dispersión el tratamiento 1 con frecuencia de alimentación 3 es el que obtuvo el menor promedio.

Porras Lindo (2008) en su trabajo correspondiente para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista "EVALUACIÓN DE TRES TASAS DE ALIMENTACIÓN EN LOS ESTADIOS DE ALEVINO, JUVENIL Y ENGORDE DE TRUCHAS ARCO IRIS EN EL CENTRO PISCÍCOLA EL INGENIO" con el propósito de conocer el nivel de tasa de alimentación óptimo para obtener conversiones alimenticias e incremento de peso adecuados para producir truchas de mayor peso en menor tiempo. Como material biológico se utilizaron 1200 truchas por cada estadio biológico (alevines, juveniles, pre comerciales – engorde), es decir; que cada estadio biológico tuvo tres tratamientos y cada tratamiento constó de 400 truchas, en el caso de los juveniles se realizaron 3 tratamientos donde B1 se le alimentó al 95% de la tasa de alimentación recomendada en la tabla Truchina 44 y Truchina 42 de Purina; La B2, al 100% y la B3, al 105%.

Los mejores resultados tuvieron T- B1 y T- B3 los que a pesar de tener conversión similar al T- B2 indicaron un incremento de biomasa superior a este en 1,43 Kg. y 1,84 Kg. respectivamente. Para T-B1: De acuerdo al incremento de biomasa de 6,45 Kg. su costo de producción por alimento fue de s/.3,59, costo inferior entre estadio juveniles ya que recibieron 5% menos de tasa de alimentación. Para T-B2: Truchas de estadio juvenil con alimentación normal que indicaron un incremento de biomasa de 6,04 Kg., y su costo de producción por alimento fue s/.3,72 siendo este valor el más alto ya que su consumo de alimento fue mayor que el incremento de biomasa. Para T-B3: Donde el incremento de biomasa de 6,53 Kg. Su costo de producción por alimento fue de s/.3,63, costo inferior que T-B2 el cual tuvo mayor incremento de biomasa entre tratamientos del estadio juvenil haciéndolo más rentable que los anteriores.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Características biológicas

A pesar de que el cultivo de truchas se viene realizando desde hace muchos años, la mayoría de los productores no sabe exactamente cómo funciona la alimentación de la especie, que sucede cuando ese alimento es asimilado y lo que puede causar una mala alimentación más allá de afectar el crecimiento es por eso que se requiere aprender que pasa con ese alimento cuando entra al sistema digestivo de la trucha y para eso analizamos a la especie en cuestión de su morfología interna como externa.

Esta especie se caracteriza por tener el cuerpo cubierto con finas escamas y de forma fusiforme (forma de huso), ligeramente aplanada lateralmente. Posee una banda lateral rosada iridiscente que se hace más vistosa en la época de reproducción. La denominación de trucha arco iris se debe a la presencia de una

franja de colores de diferentes tonalidades, con predominio de una franja rojiza sobre la línea lateral en ambos lados del cuerpo. Se distingue de otras especies por presentar una aleta adiposa en la parte posterior del dorso **FONDEPES (2004)**

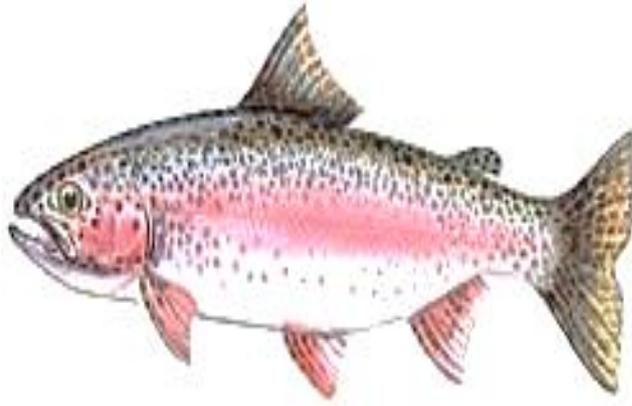


Figura 1: Imagen de la trucha arcoíris

Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero FONDEPES (2004)

Según **(Aranibar 2021)** las ovas de esta especie son de color amarillo de 3.5 a 5.0 mm de diámetro. Al absorber el saco vitelino, de 18 a 20 días, se consideran larvas. Mayores a 20 días tienen una longitud de 2.5 cm y pesan 0.115g. El tamaño de siembra es de 5cm sin embargo se recomienda esperar que crezcan un poco más con la finalidad de reducir su mortalidad. Luego de 6 meses alcanzan pesos comerciales (250 gr). Las truchas distinguen entre cuatro sabores básicos: dulce, salado, ácido y amargo. Los órganos del gusto están en las células gustativas de la boca y sus alrededores e incluso en la piel. Los peces pueden percibir la composición química del agua con su olfato y gusto. En la cabeza de las truchas se encuentran 2 narinas que son básicamente 2 fosas sin comunicación sin embargo tienen terminaciones nerviosas que perciben olores. Sus ojos se encuentran a los lados por lo que les permite una visión muy amplia tanto hacia adelante como hacia atrás. Presentan 2 opérculos que cubren las branquias

y se abren para darle paso al agua que entra por la boca. Tiene 2 aletas pectorales que le sirven para darle estabilidad al nadar, una aleta dorsal que mantiene al pez en posición recta, una aleta ventral y otra anal. La aleta caudal es indispensable para la locomoción pues da el impulso al nadar. La aleta adiposa no marca una función importante en cuanto al nado. La zona del pedúnculo caudal es importante en masa muscular y mantiene mucha fuerza en el momento del nado.

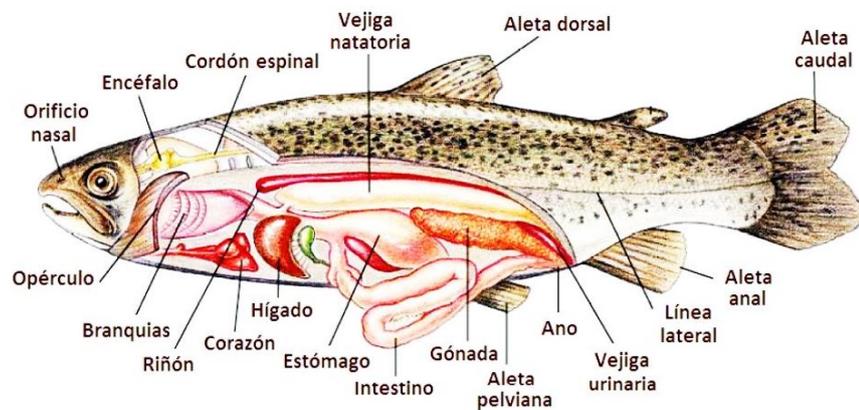


Figura 2: Anatomía Interna de la Trucha

**ARANIBAR, Marcelino. *Alimentos Balanceados para Truchas*.
Primera Edición. Puno, Perú, 2021.**

(Aranibar 2021) destaca lo importante que es conocer el sistema digestivo de las truchas para evaluar adecuadamente su alimentación, él nos comenta que en el sistema digestivo los alimentos son reducidos a tamaño cada vez más pequeños, pasando a ser macromoléculas y luego moléculas más pequeñas, hasta que puedan pasar por la membrana de los enterocitos y lleguen a la sangre de los capilares del intestino. Seguidamente, alcanzan el hígado y algunos se metabolizan y otros después se distribuirán por el cuerpo, a través del torrente sanguíneo. El hígado es un órgano metabólico importante, además produce bilis

que almacena en una pequeña bolsa (vesícula) y es de color verde amarillenta.

(Aranibar 2021), reitera en que la alimentación representa el costo más alto de la producción (75% del costo total) y las raciones incluyen materias primas altamente proteicas por la naturaleza carnívora de las truchas. La búsqueda de nuevas materias primas es un desafío que apunta a minimizar el impacto que generan las fluctuaciones en la disponibilidad de recursos del mar, como la harina de pescado. No todos los alimentos se digieren en la misma proporción en el tubo digestivo. Las truchas digieren mejor los alimentos a medida que su tubo digestivo está más desarrollado (adultos). El valor nutritivo de las materias primas dentro de un alimento concentrado (comerciales) influye sobre la digestibilidad del alimento. Generalmente el costo del alimento comercial está directamente relacionado con su digestibilidad.

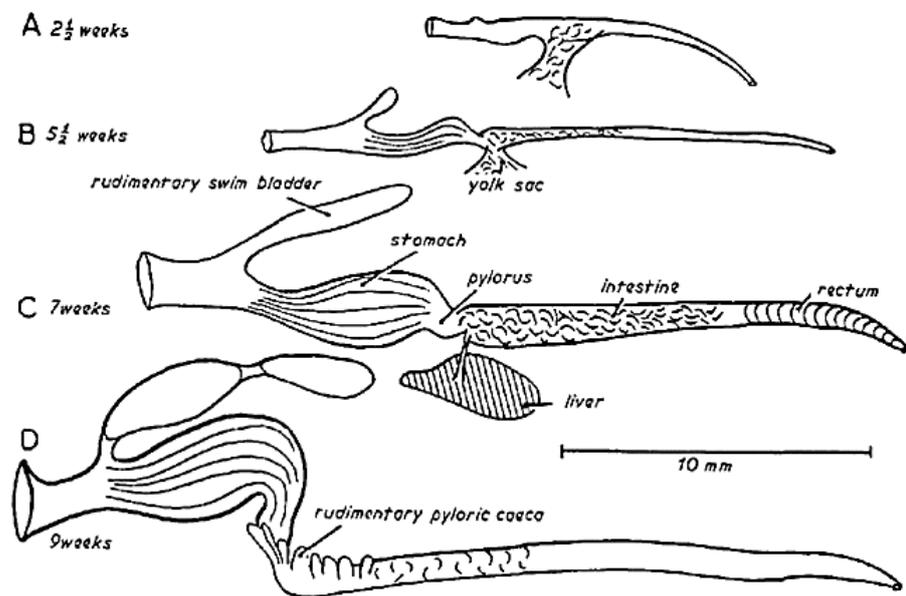


Figura 3: Desarrollo del Tubo digestivo según la edad de la trucha

ARANIBAR, Marcelino. *Alimentos Balanceados para Truchas.*

Primera Edición. Puno, Perú, 2021.

(Aranibar 2021) vuelve al tema principal y nos comenta que el tubo digestivo de la trucha es corto, inicia en la boca y termina en el poro anal. Es decir, la longitud del tubo digestivo es menor a la longitud total del pez. Esta es una característica muy importante a considerar en el momento de formular una ración para truchas. Debido a que es conocido que entre más corto sea el tubo digestivo de un animal, el alimento a administrar tendrá que ser más rico en nutrientes y de buena digestibilidad, porque tendrá menos recorrido durante su digestión y absorción.

Segmento anterior

- Faringe. - Las branqui-espinas o rayos branquiales tienen la función de tamiz. Retiene las partículas del alimento y tritura el alimento.
- Esófago. - Tubo muscular recto y corto situado entre la boca y el estómago. Tiene una cubierta interna que contiene células secretoras de moco. El esfínter esofárgico impide la entrada de agua durante la deglución.

Estómago

- Es la continuación del esófago. Tiene forma de “S” invertida. Comprende desde el esfínter cardial hasta el esfínter pilórico. El recubrimiento interno tiene glándulas gástricas que secretan ácido clorhídrico y enzimas.

Segmento Posterior

- Ciegos pilóricos. - Son proyecciones tubulares ciegas alrededor del píloro. La estructura es idéntica al intestino. Funcionan como depósito de alimento accesorio, digestión complementaria a la realizada por el estómago e intestino y tienen enzimas específicas (colagenasa).
- Intestino. - Es la continuación del píloro. Es corto, tiene pared muscular gruesa y con una gran capacidad de

extensión y termina en el poro anal. Tiene actividad digestiva sobre el alimento. Es el lugar donde ocurre la absorción de los nutrientes.

Glándulas anexas

- Hígado. - Es grande con relación al tamaño del cuerpo. Órgano blanco, de color pardo rojizo. Función digestiva, metabólica muy importante. Metabolismo de las proteínas, las grasas y los carbohidratos. La bilis es importante para la digestión de lípidos. La bilis se forma en el hígado y se libera al intestino en la zona posterior al píloro.
- Páncreas. - Es oscuro y se sitúa en la zona ventral cubierto por el intestino. Disposición muy difusa, no se ve a simple vista. Formado de lobulillos diseminados entre la masa del mesenterio que fija los ciegos pilóricos.

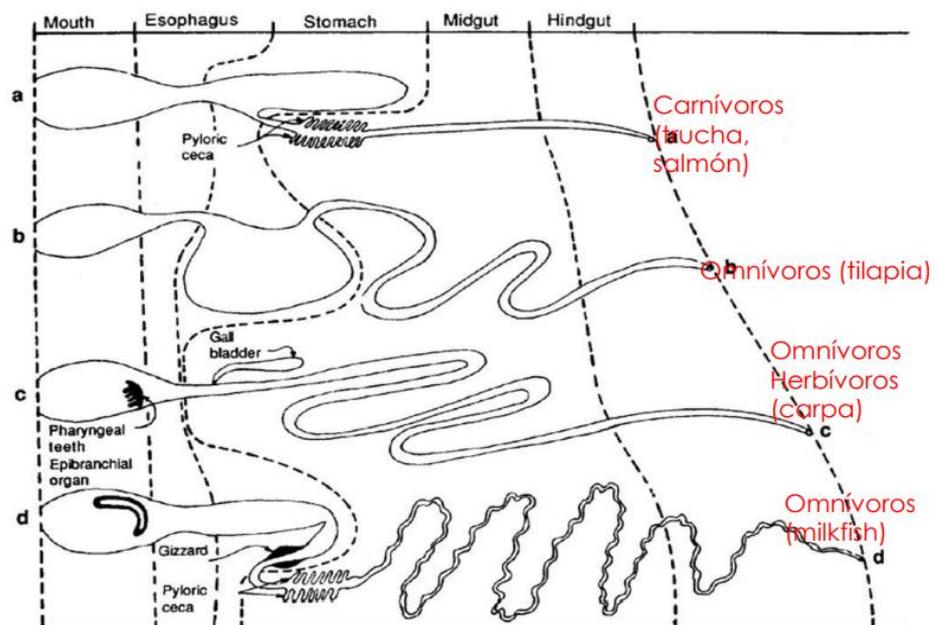


Figura 4: Comparación de la morfología del sistema digestivo

Fuente: Modificado de **(Smith, L.S. 1989)**

(Aranibar 2021) concluye diciendo que los nutrientes una vez digeridos en el estómago y ciegos pilóricos serán absorbidos en el

intestino y llegarán por sangre al hígado para ser distribuidos luego a todo el cuerpo. La calidad de nutrientes disponibles del alimento será importante para la construcción de los órganos de la trucha y principalmente del músculo que formará el filete.

2.2.2. Parámetros de cultivo

Para mantener vivos a los peces u otros organismos acuáticos, así como mantener la calidad sanitaria necesaria para su desarrollo, es requisito contar con agua de buena calidad (**FONDEPES 2004**)

2.2.2.1. Parámetros fisicoquímicos

Tabla 1: Características fisicoquímicas básicas del agua para la truchicultura.

CARACTERÍSTICAS	RANGOS PERMISIBLES	RANGOS ÓPTIMOS
Temperatura (°C)	6 - 18	10 - 15
pH	7 - 9	7
Oxígeno disuelto (ppm)	6 - 10	8
Anhídrido carbónico (ppm)	0 - 4	0 - 2
Dureza total (ppm)	50 - 250	50 - 250
Alcalinidad total (ppm)	150 - 180	150 - 180

Fuente: Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (**FONDEPES 2004**)

a. Temperatura (°C)

Es la característica física del agua más importante para fines truchícolas a partir de la cual, se lleva a efecto el crecimiento y desarrollo normal de las truchas.

El rango óptimo para el engorde de truchas es entre 11 y 15 °C. Para el caso de reincubación de ovas embrionadas el rango recomendado es de 8 a 12 °C (**FONDEPES 2004**).

La trucha en condiciones naturales puede vivir en aguas entre 0° y 25°C de temperatura; pero para un crecimiento y

desarrollo adecuado deberían de estar entre los 9° y 17°C. En la etapa de alevinos, la temperatura adecuada es entre 10° y 12°C, y para los juveniles en pleno crecimiento es de 16°C. Sin embargo, a partir de temperaturas por arriba de 21°C se empezará a tener problemas por el nivel de oxígeno **(De La Oliva 2011)**.

Las truchas son peces que viven en aguas frías. Sin embargo, temperaturas del agua por debajo de 10° C reducen el consumo de alimentos, mientras que temperaturas por arriba de 15° C aumentan el consumo y también crecen más rápido las truchas **(Aranibar 2021)**.

(Aranibar 2021) además indica que las truchas tendrán un mayor peso y talla con temperaturas del agua a 16°C y con un buen alimento. Es decir, temperaturas bajas del agua reducen el metabolismo y por ende el crecimiento de los peces. Temperaturas mayores a 20°C también pueden afectar negativamente el desarrollo de los peces, por ser animales de agua fría.

b. Transparencia

Tiene que ver con la visibilidad a través de la columna de agua, donde el enturbiamiento limita y reduce la actividad fotosintética, debido a que el paso de la luz es limitado por organismos y materiales en suspensión **(FONDEPES 2004)**.

c. Oxígeno disuelto (OD)

Las truchas son exigentes en el nivel de oxígeno disuelto requerido. En toda piscigranja, debido a las altas densidades de carga por jaula que se manejan, el oxígeno disuelto deberá encontrarse dentro del rango adecuado, que es entre 7 a 9 ppm **(FONDEPES 2004)**.

d. Potencial de hidrógeno (pH)

El agua se encuentra disociada en iones H⁻ (Hidrógeno) y O⁺ (hidróxido) de tal manera que el valor del pH se determina por la concentración de hidrogeniones H. La trucha vive satisfactoriamente en un pH de 7 a 9 (**FONDEPES 2004**).

e. Dióxido de carbono (CO₂)

Es el producto de la respiración de los peces y plantas, así como de la descomposición de la materia orgánica. En truchicultura no es recomendable que la concentración de dióxido de carbono exceda de 6 ppm (**FONDEPES 2004**).

f. Alcalinidad

Está referida a la presencia de sales de carbonato de calcio. El rango adecuado para truchicultura fluctúa de 150 a 180 ppm (**FONDEPES 2004**).

g. Dureza total

La dureza del agua depende de la concentración de sales de calcio y magnesio expresado en ppm. Para los casos de cultivo, es recomendable que las aguas sean moderadamente duras entre rangos de 50 a 250 ppm (**FONDEPES 2004**).

h. Alimentación de la trucha

Requerimientos nutricionales de la trucha

La trucha necesita energía para crecer y desarrollarse normalmente. Esta energía la obtiene de nutrientes como las proteínas (para crecer), de los lípidos y carbohidratos (para mantenerse). Asimismo, necesita complementarse con otros elementos vitales como son las vitaminas y los minerales (**Choquehuayta Huaynacho 2008**).

Tabla 2:Requerimiento porcentual de nutrientes por estadio de crecimiento de la trucha.

Nutriente	Alevinos	Juveniles	Adultos	Reproductores
Proteínas (min.)	45.0	42.0	40.0	40.0
Carbohidratos (máx.)	22.0	24.0	25.0	25.0
Grasa (min.)	10.0	10.0	10.0	10.0
Minerales (máx.)	10.0	10.0	10.0	10.0
Humedad (máx.)	10.0	10.0	10.0	10.0
Fibra (máx.)	2.0	3.0	3.0	3.0
Calcio (min.)	1.5	1.5	1.5	1.5
Fosforo (min.)	1.0	1.0	1.0	1.0

Fuente: **(Choquehuayta 2008)**

■ Nutrientes según la edad de las truchas

Las truchas requieren mayor cantidad de proteína (42%) y menor energía digestible (3600 kcal/kg) al inicio, mientras que cuando están en la fase de engorde requieren menor cantidad de proteína (38% y mayor energía (4200 kcal/kg). Además, debemos administrar alimentos más digestibles a la edad de alevines y crecimiento I, porque los peces aun no tienen maduro el sistema digestivo, es decir el contenido de fibra cruda de estos alimentos debe ser menor a 3% y los niveles de vitaminas y minerales deben ser más altos **(Aranibar 2021)**.

i. Proteínas

Los nutrientes más importantes para el crecimiento y formación de los órganos de la trucha; pueden provenir de origen animal y vegetal. Las proteínas están formadas de cadenas de aminoácidos. La trucha necesita para su desarrollo 10 aminoácidos esenciales, de los cuales la lisina

y la metionina son las más importantes. Estos aminoácidos pueden encontrarse en proteínas de origen animal, ya que las proteínas de origen vegetal no las contiene en su totalidad y calidad **(Choquehuayta Huaynacho 2008)**.

Tabla 3: Requerimiento de Aminoácidos en la Trucha (% de aminoácidos por cada 100 gr de dieta).

Aminoacidos	Cantidad (%)
Argenina	1.4 – 3.5
Fenilalanina	2.5 – 6.5
Histidina	0.6 – 1.6
Isoleucena	1.0 – 2.4
Leucina	1.8 – 4.4
Lisina	2.1 – 5.3
Metionina	0.5 – 0.6
Treonina	1.4 – 3.4
Triptofano	0.2 – 0.5
Valina	1.2 – 3.1

Fuente: **(Choquehuayta 2008)**

j. Grasas

Son fuentes abundantes de energía que la trucha aprovecha para ahorrar proteína. La grasa en la dieta de la trucha no debe exceder el 10% debido a que el exceso puede acumularse en el hígado y provocar en la trucha. Sin embargo, se puede adicionar grasa hasta el 15% de grasa líquida de bajo punto de fusión que son fácilmente absorbidos por el pez como el aceite de pescado **(Choquehuayta Huaynacho 2008)**.

k. Carbohidratos

Los carbohidratos son fuentes de energía, sin embargo, el organismo de la trucha no puede digerir este nutriente en niveles altos. La cantidad de carbohidratos no debe exceder de 9 a 12% en la dieta de la trucha; ya que el exceso

provocaría afecciones al hígado (**Choquehuayta Huaynacho 2008**).

I. Vitaminas

Son compuestos orgánicos requeridos como trazas y son esenciales para el normal crecimiento de la trucha, su reproducción y su salud en general. La trucha no puede sintetizar las vitaminas y deben ingerirlas en su dieta. El pez criado en todos los sistemas intensivos debe ser alimentado con alimentos balanceados nutricionalmente completos, que contengan suplementos vitamínicos (**Choquehuayta Huaynacho 2008**).

m. Minerales

Son elementos que aportan al crecimiento; ayudan a la formación de huesos, facilitan el transporte de sangre, y regulan el normal funcionamiento del organismo de la trucha. La cantidad requerida por el pez es mínima y son absorbidas a través del agua y del alimento. La ausencia de estos elementos en la dieta provoca un mal funcionamiento en el organismo de la trucha (**Choquehuayta Huaynacho 2008**).

2.2.3. Frecuencia de alimentación

La frecuencia de alimentación está en función de la talla del pez y el método recomendado, debiéndose alimentar en seis días la cantidad de alimento de siete días, es decir, el alimento a suministrar el domingo se debe repartir entre el lunes y sábado, así el fin de semana será período de descanso tanto para el productor como para los peces. Esta técnica se ha experimentado que funciona muy bien sin tener efectos negativos (**FONDEPES 2004**).

Tabla 4: Cuadro de frecuencia de alimentación en truchas

Peso unitario (g)		Frecuencia de alimentación
desde	hasta	
Post - Larvas	1.00	10 - 15
1.00	5.00	8 - 10
5.00	25.00	4 - 6
25.00	66.60	3 - 4
66.60	Comercialización	2 - 4
100 - 130	Comercialización	2 - 4
> 500	Fin de su ciclo reproductivo	2
> 500	Fin de su ciclo reproductivo	2

Fuente: **Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES 2004)**

2.2.4. Tasa de alimentación

Es la cantidad de alimento a suministrar en un sistema y está expresado en porcentaje de la biomasa o peso total existente en la unidad de crianza. La cantidad de alimento que se debe proporcionar a las truchas debe estar en relación directa a la temperatura del agua y a la talla o peso promedio de los peces en cultivo (**FONDEPES 2004**)

2.3. Marco Conceptual

a. Alimento Balanceado

La composición del alimento balanceado para truchas debe ser similar al alimento natural en su composición nutricional, con el fin de lograr el máximo crecimiento y desarrollo en el menor tiempo posible, en el cultivo de trucha se utilizan alimentos con diferentes tenores de proteína, según la fórmula o el tipo, el tiempo que se debe utilizar cada tipo de alimento, tiene relación directa con el tamaño del pez en sus diferentes estadios (**FONDEPES 2004**).

Alimento de trucha comercial Nicovita

Tabla 5: Información nutricional proximal de alimento nicovita Classic Truchas 25, Peru del 2021.

Descripción	Cantidad (%)
Proteína cruda	42.0 min
Grasa total	13.0 min
Humedad	10.0 max
Cenizas	12.0 max
Fibra cruda	3.0 max

Fuente: Página web Empresa Nicovita Perú

Tabla 6: Información microbiológica, Perú del 2021.

Descripción	-
Recuento de Mohos	Máx. 10^2 ufc/g
Recuento de Levaduras	Máx. 10^2 ufc/g
Recuento de Enterobacterias	Máx. 10^2 ufc/g
Salmonella	Ausencia en 25g

Fuente: Página web Empresa Nicovita Perú

b. Estrategias de alimentación

1. Administración de raciones fijas predeterminadas o convencionales.

A partir de las tablas de racionamiento proporcionadas por los fabricantes de alimento u obtenidas por la misma empresa acuícola o a partir de modelos matemáticos que calculan los requerimientos diarios. El suministro de la dieta puede hacerse a mano o mediante dispositivos automáticos (**Fundación Observatorio Español de Acuicultura 2009**).

Sin embargo, la predicción de la ingesta precisa que van a realizar los peces es difícil de realizar, debido a variaciones relacionadas con factores ambientales, su salud, tamaño y estado de desarrollo. Esto conlleva a un factor negativo ya que las posibles variaciones a corto plazo de la ingesta de alimento no se tienen en cuenta en

la digestión diaria de la alimentación (**Fundación Observatorio Español de Acuicultura 2009**).

2. Alimentación ad-libitum

Este es el caso de la alimentación manual a saciedad. Es uno de los procedimientos más ampliamente utilizados en la mayoría de las instalaciones. La ración se reparte en diferentes tomas y se controla el tamaño de la comida atendiendo a las señales de apetito proporcionadas por los propios peces (**Fundación Observatorio Español de Acuicultura 2009**).

- Retroalimentación automática a partir de la detección del alimento no consumido

Su funcionamiento se basa en la distribución de pequeñas comidas de prueba a intervalos regulares y la determinación simultánea, mediante sensores sumergidos en el fondo de la jaula, del alimento no consumido (**Fundación Observatorio Español de Acuicultura 2009**).

c. Factor de conversión alimenticia (FCA)

Se define como la cantidad de alimento suministrado (en kilogramos) para obtener 1 kg de carne de pez. En el cultivo de trucha arco iris es posible obtener conversiones de 1:1 a 1:1.2, dependiendo del tipo de alimentación suministrado, siendo el recomendable utilizar alimento extruido (**Fundación Observatorio Español de Acuicultura 2009**).

Tabla 7: Índices de conversión alimenticia por estadio de pez logrados en el c. A. Lagunillas - FONDEPES

Fase de Producción	Talla (cm)	F.C.A.
Alevinaje I	Postlarva - 3.5	0.80
Alevinaje II	3.5 - 7.0	0.80
Alevinaje III	7.0 - 10.0	0.90
Juveniles I	10.0 - 13.5	0.90
Juveniles II	13.5 - 17.5	1.00
Engorde	21.5 - cosecha	1.00

Fuente: **Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES 2004)**

d. Biomasa del cultivo

La biomasa total es importante porque de ella depende el porcentaje de alimentación que se les dará a los organismos **Camacho et al. (2000)**

e. Tasa de alimentación

El monitoreo de la cantidad de alimento a suministrar se realizó en cada estanque, con respecto al convencional se trabajó con la tabla Nicovita y con Ad libitum fue una alimentación manual de acuerdo a la saciedad.

f. Factor condición (Fc)

Indica el estado de nutrición del pez, interpretándose teóricamente, si el Fc es menor a 1 el pez está delgado, si el Fc es igual a 1 el pez está creciendo normalmente, y si el Fc es mayor a 1 el pez está robusto. Si el FC alcanza valores mayores a 1.5, indica que se está consumiendo mayor cantidad de alimento (sobrealimentación). Si el Fc está debajo de 1 están relativamente delgados, en estos casos se estaría aplicando días de ayuno, raciones incompletas o la digestibilidad del alimento no es buena (**Villenas 2010**) citado por (**Gomez Mulluni 2017**)

g. Digestibilidad de los alimentos

La digestibilidad se expresa como el porcentaje del alimento retenido por el animal con respecto al total de alimento consumido por el pez. La digestibilidad de los alimentos es muy importante, porque a mayor digestibilidad de una materia prima, existirá mayor disponibilidad de nutrientes para la trucha. Para una misma materia prima la digestibilidad es mayor cuando la trucha es adulta y menor cuando es alevín. Es decir, cuando la trucha tiene el tubo digestivo completamente desarrollado es capaz de obtener mayor proporción de nutrientes que cuando la trucha es aún alevín **(Aranibar 2021)**.

Los alimentos deben tener una flotabilidad lenta de tal forma que demoren un cierto tiempo en hundirse a través de la columna de agua, este valor es de mucha importancia para saber si el alimento será más aprovechado, puesto que si su hundimiento es lento el pez podrá consumirlo, pero si se hunde muy rápido alcanzará el fondo y no podrá ser consumido por la trucha, generando acumulación de residuos orgánicos en el fondo de la columna de agua **(Aranibar, 2021)**.

Es importante considerar que en la velocidad de hundimiento interviene el grado de extrusión de los alimentos, es decir a mayor temperatura y presión, los alimentos serán mejor reventados y cocinados, mientras que cuando los alimentos no reciben una alta presión ni temperatura, saldrán solo compactados como si fueran peletizados. En promedio una velocidad de 10 a 12 cm por segundo es considerada buena para lograr que los peces puedan captar el alimento elaborado. Una situación observada en algunos casos, es cuando los alimentos flotan en la superficie del agua, en general estos alimentos se deslizan hacia fuera de la jaula y no serán consumidos por los peces, lo cual produce peores conversiones alimenticias **(Aranibar 2021)**.

2.4. Definición de términos básicos

2.4.1. Juvenil

Son peces pequeños que miden de 10.00 cm a 23.00 cm con un peso que oscila entre 20 gr. a 150 gr. **(Choquehuayta Huaynacho 2008)**.

2.4.2. Alimento balanceado

Es un alimento elaborado con la combinación de distintos ingredientes e insumos de origen animal (harina de pescado, harina de huesos, aceite de pescado, etc). **(Choquehuayta Huaynacho 2008)**.

2.4.3. Biometría

Se define como la aplicación de los métodos matemáticos y hace referencia a las mediciones corporales que se realizan a una trucha. Dentro de las principales mediciones se encuentra la longitud total (LT), la cual es la distancia comprendida desde el hocico hasta la bifurcación de la aleta caudal y longitud estándar (LS), es la distancia desde el extremo de la mandíbula superior a la base de la caudal o al margen de la última vértebra. Asimismo, incluye los datos de peso total (PT), eviscerado (PE) y de la gónada (PG) **(Aranibar 2021)**.

2.4.4. Factor de conversión alimenticia

Es un factor que permite medir matemáticamente en forma simple el nivel de incremento en peso de la población de peces en relación con el alimento que han consumido en un rango de tiempo determinado **(Choquehuayta Huaynacho 2008)**.

El índice de conversión de un alimento determinado, suministrado en unas condiciones concretas a unos peces de intensiva, es el número resultante de la división entre el peso del alimento suministrado y el peso vivo obtenido durante cierto periodo de tiempo. En el cultivo de truchas arco iris es posible obtener conversiones de 1:1 a 1:1,2 en etapas de acabado. Este valor se

puede calcular usando la siguiente fórmula: $CA = \frac{\text{alimento ingerido (g)}}{\text{peso ganado(g)}}$

(Aranibar 2021).

2.4.5. Frecuencia de alimentación

La frecuencia de alimentación se refiere al número de veces por día que se debe suministrar alimento a los peces **(FONDEPES 2004).**

2.4.6. Factor de Condición

Indica si la población de peces está alimentada adecuadamente. **(Choquehuayta Huaynacho 2008).**

La condición corporal de las truchas está afectada por diversos factores uno de ellos es el régimen alimentario ya que a mayor tasa de alimentación las truchas tienen un mayor crecimiento, especialmente en peso. De esta manera se puede observar que la relación longitud-peso corporal se ve afectada por la tasa alimentaria, teniendo la siguiente fórmula para poder calcularla:

$$K = \frac{\text{peso individual (g)}}{\text{longitud total}^3 \text{ (cm)}} * 100 \text{ (Aranibar 2021).}$$

2.4.7. Acuicultura

Conjunto de actividades tecnológicas orientadas a la crianza de animales o plantas en un ambiente acuático que abarca su ciclo completo o parcial y se realiza en un ambiente seleccionado y controlado **(FONDEPES 2004).**

III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

Hipótesis general

- La distribución del alimento mediante las estrategias de alimentación ad libitum y convencional influirán sobre los parámetros productivos de la trucha arcoíris en fase juvenil.

Hipótesis específicas

1. La distribución del alimento mediante la estrategia ad libitum en trucha arcoíris en la fase de juvenil influirá sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento.
2. La distribución del alimento mediante la estrategia convencional en trucha arcoíris en la fase de juvenil influirá sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento.
3. La distribución del alimento mediante la estrategia convencional y por ad libitum en trucha arcoíris en la fase juvenil influirán sobre los efectos económicos.

3.2. Operacionalización de variables

Definición conceptual de variables.

3.2.1 Variables independientes.

1. Estrategia de Alimentación

Es el plan de alimentación que se sigue a lo largo de una etapa del ciclo productivo.

La alimentación influye directamente en el desarrollo de los peces, como peso y talla e indirectamente a los otros parámetros productivos.

2. Alimentación convencional

A partir de las tablas de racionamiento proporcionadas por los fabricantes de alimento u obtenidas por la misma empresa acuícola o a partir de modelos matemáticos que calculan los requerimientos diarios. El suministro de la dieta puede hacerse a mano o mediante dispositivos automáticos **(Fundación Observatorio Español de Acuicultura 2009)**.

Es la frecuencia y cantidad de alimento recomendado por el fabricante del alimento balanceado suministrado, por lo regular viene impreso en el saco.

3. Alimentación ad libitum

La alimentación a demanda o ad libitum, consiste en repartir el alimento mientras se observa a los peces hasta que ya no acepten más o visualmente no comen ni muestran interés por el alimento **(Castelló i Orvay 2013)**.

Hace referencia al término “ad libitum” del latín “A voluntad” se alimenta a los peces hasta que estos dejen de consumirla o se muestren indiferentes.

3.2.2 Variables dependientes

- Parámetros productivos
- Ganancia de peso
- Ganancia de talla
- Factor de conversión alimentaria
- Factor de condición.
- Tasa de crecimiento absoluto
- Cantidad de alimento

Operacionalización de variables

Tabla 8: Operacionalización de las variables

Operacionalización de las variables				
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	MÉTODO Y TÉCNICA
VARIABLE INDEPENDIENTE Estrategias de alimentación.	Estrategia de alimentar al cultivo, el cual puede variar la cantidad suministrada, así como también la cantidad de veces que se brinda el alimento por día.	1. Alimentación convencional 2. Alimentación ad libitum	1. Cantidad de alimento suministrado. 2. Cantidad de alimento brindado por día en cada tratamiento.	Uso de un registro diario de alimentación

<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Parámetros productivos de cultivo</p>	<p>Son los factores que son medibles en la realización del experimento.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ganancia de peso. 2. Ganancia de talla. 3. Factor de conversión alimenticia. 4. Factor de condición. 5. Tasa de crecimiento absoluto. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peso final – peso inicial (g)/ tiempo (días) 2. Talla final-talla inicial (cm)/tiempo (días) 3. Alimento ingerido (g)/peso ganado (g) 4. Peso (g) / Longitud total (cm³) 5. Peso final-peso inicial (g)/t₂-t₁ (duración de días) 	<p>Uso de un registro de mediciones</p> <p>Equipos de medición (termómetro, balanza, lactiómetro, etc.).</p>
---	---	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

4.1. Diseño metodológico

4.1.1. Tipo de investigación

La investigación se realizó de forma:

Aplicada, porque el propósito de la investigación fue resolver un problema de la naturaleza de forma práctica con aplicación de estrategias de manejo de alimento para trucha arcoíris.

Experimental, porque se utilizó un diseño al azar con tres repeticiones; donde cada uno de estos representaron a las estrategias del manejo del alimento.

4.1.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación utilizado fue un diseño al azar con repeticiones, donde X_1 y X_2 representaron las estrategias de alimentación o manejo del alimento.

■ Nominaciones del diseño de investigación:

R G_1 O_1 X_1 O_2

R G_2 O_3 X_2 O_4

R G_3 O_5 _ O_6

■ R = Randomización o aleatorizados

■ G = grupos experimentales

■ X = Manipulación

■ O_1, O_3, O_5 = pre prueba

■ O_2, O_4, O_6 = post prueba

■ _ = Grupo control

X_1 = Estrategia o manejo de alimento convencionalmente

X_2 = Estrategia o manejo de alimento por ad libitum

_ = Estrategia de control

4.2. Método de investigación

Se realizó el método experimental, ya que se manipuló de forma intencional las variables independientes (T1: Alimentación convencional con tabla). T2: Alimentación ad libitum) y se midieron las variables dependientes, dos o más grupos de comparación, Asignación al azar, Control y validez.

4.3. Población y muestra.

■ Población

La población estuvo constituida por 9000 truchas arcoíris de la fase de juvenil las cuales fueron obtenidas de la Piscigranja Centro Recreación Campestre "Puyas". Para esto se realizaron 2 pruebas experimentales y un grupo control, cada uno con 3 repeticiones. Las pruebas experimentales se realizaron con las estrategias de alimentación por ad libitum, convencional y el grupo control (empírico).

Prueba X_1 = Estrategia o manejo de alimento convencionalmente

Prueba X_2 = Estrategia o manejo de alimento por ad libitum

Grupo Control _ = Estrategia o manejo de alimento por empírico

■ Muestra

Para el cálculo de una población finita, se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * pq}{d^2(N - 1) + Z^2 * pq}$$

Fuente: **(Barojas Sarai, 2005)**

- p = proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia
- q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p).
- La suma de la p y la q siempre debe dar 1.

- Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza.
- N = tamaño de la población
- d = nivel de precisión absoluta. Referido a la amplitud del intervalo de confianza deseado en la determinación del valor promedio de la variable en estudio.

Para nuestro caso se utilizaron los siguientes datos en una población de 9000 peces y un nivel de confianza del 95%

- N = 9000
- Z = 1.96
- P = 0.5
- Q = 0.5
- D = 5% = 0.05

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

Muestra para población finita

n = número de muestras

$$n = \frac{9000}{1 + \frac{0.05^2(9000-1)}{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}}$$

$$n = \frac{9000}{1 + \frac{22.4975}{0.9604}}$$

$$n = \frac{9000}{1 + \frac{22.4975}{0.9604}}$$

$$n = \frac{9000}{1+23.42513536026656}$$

$$n = \frac{9000}{24.42513536026656}$$

$$n = 368.4728812041998$$

$$n = 369$$

Total de estanques :9

$$\text{Peces a muestrear por estanque: } \frac{369}{9} = 41$$

1. El resultado fue de 368.47, considerándose una muestra de 369 por lo cual se tomaron 41 truchas de cada uno de los 9 estanques para la toma de mediciones.
2. La toma de datos (peso- talla) se realizó cada quincena.

4.4. Lugar de estudio y periodo desarrollado

Se desarrolló el presente trabajo de investigación en el departamento de Junín, provincia de Jauja, distrito de Masma Chicche en las instalaciones de Piscigranja Centro Recreación Campestre "Puyas", la investigación se realizó por un periodo de 60 días.

4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

4.5.1. Etapas del proceso experimental

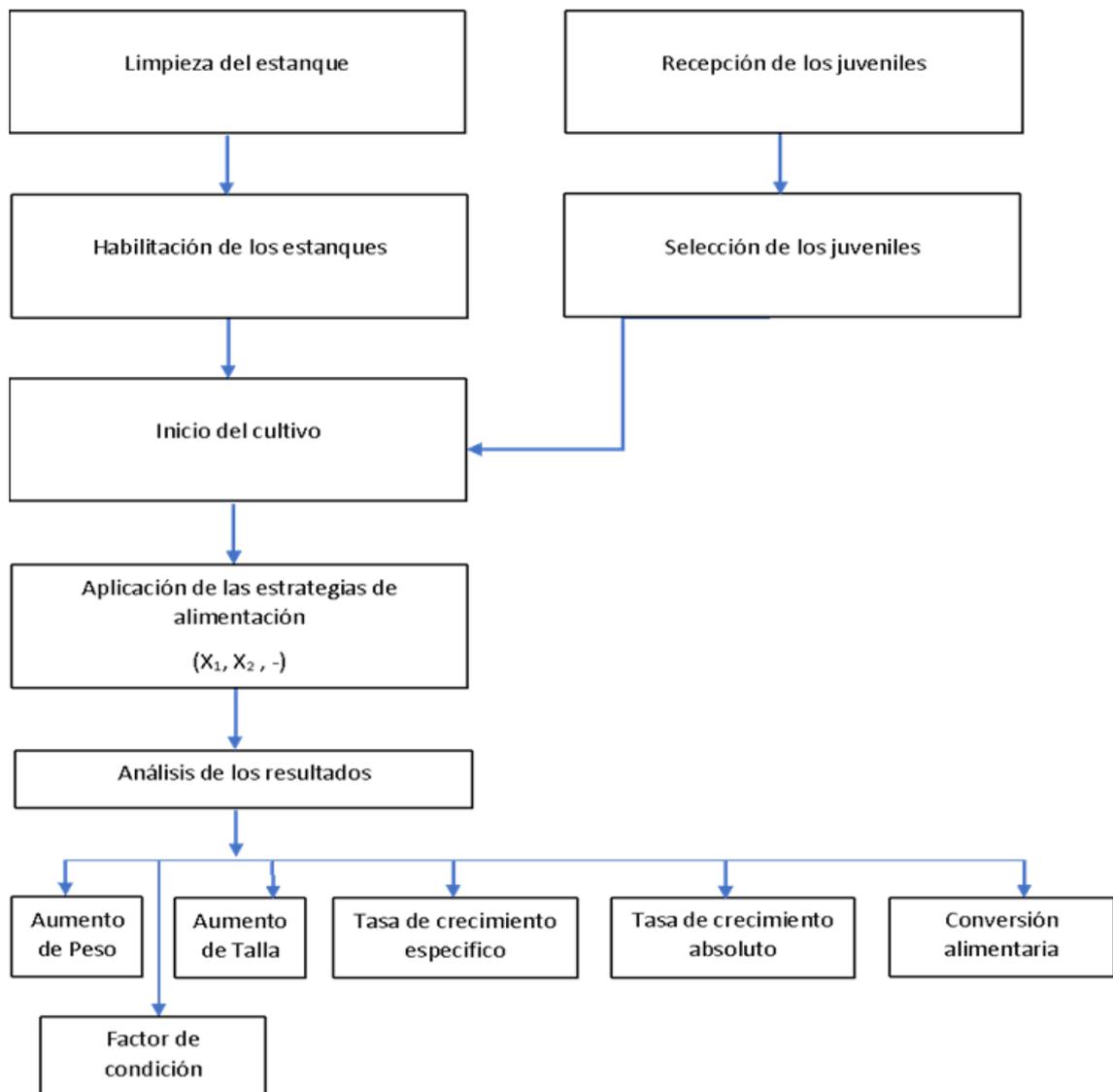


Figura 5: Etapas del proceso de experimental

Fuente: Elaboración Propia

4.5.1.1. Descripción de las etapas del sistema experimental.

El diseño experimental estuvo conformado por 3 estanques en los cuales se realizaron un total de 3 repeticiones por estanque, dando un total de 9 estanques utilizados para el proyecto.

4.5.1.2. Limpieza de los estanques.

Se realizó la limpieza de los estanques, debido a la cantidad de material orgánico acumulado producto de la anterior campaña de producción, así como también la acumulación de vegetación en las paredes.



Figura 6: Limpieza de los estanques

Fuente: Elaboración propia

4.5.1.3. Habilitación de los estanques.

Para la habilitación de los estanques se tuvo que realizar una desinfección de los estanques para lo cual se utilizó cal, así como también se tuvo que realizar la instalación de las compuertas de los estanques fabricadas de madera y mallas.



Figura 7: Habilitación de los estanques

Fuente: Elaboración propia.

4.5.1.4. Recepción de juveniles.

Los juveniles fueron trasladados de estanques de la misma piscigranja, donde ya se contaban con alevines de truchas, al tener una temperatura igual a los estanques experimentales, no se tuvo que realizar una aclimatación.



Figura 8: Recepción de los juveniles

Fuente: Elaboración propia.

4.5.1.5. Selección de los juveniles

Los juveniles fueron pesados y medidos antes de introducirlos al cultivo, para así mantener una uniformidad en el experimento, ya que de haber una desigualdad en los especímenes podría causar variaciones en los resultados. El tamaño promedio fue de 12cm.



Figura 9: Selección de los juveniles

Fuente: Elaboración propia.

4.5.1.6. Inicio del cultivo.

El cultivo inició con 1000 truchas por estanque, y con un peso promedio de 25-30g y una medida promedio de 12 cm a 13 cm. Se instaló una malla en lo alto del estanque para evitar la intervención de los depredadores.



Figura 10: Inicio del cultivo

Fuente: Elaboración propia.

4.5.1.7. Estrategia de alimentación.

La alimentación se realizó con el alimento nicovita, y se alimentó a las truchas 1 vez al día por ad libitum, 2 veces al día por el método convencional y para el empírico se alimentó de acuerdo con las estimaciones de la piscigranja. Para el cálculo de la ración por el método convencional se utilizó la tabla de alimentación de nicovita.

4.5.1.8. Análisis de los resultados

Para el análisis de los resultados se procedió a ver la variación de los parámetros productivos los cuales fueron: aumento de peso, aumento de talla, tasa de crecimiento específico, tasa de crecimiento absoluto, conversión

alimentaria y factor de conversión. Para ello se realizaron mediciones cada 15 días.



Figura 11: Pesaje de los ejemplares

Fuente: Elaboración propia.



Figura 12: Medición de los ejemplares

Fuente: Elaboración propia.



Figura 13: Medición de los parámetros de la calidad de agua de los estanques

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2. Instrumentos

- PH-metro
- Oxímetro (medición oxígeno)
- Balanza eléctrica con aproximación ± 0.1 g hasta 2,000g
- Termómetro de 0 hasta 50°C
- Recipientes de plástico de 60 ml para las muestras de agua
- Pipetas de 20, 10, 5, 1 y 0.5 ml.
- Rejillas porta tubos, capacidad 12 unidades
- Tubos de ensayo

4.5.3. Tasa de alimentación

El monitoreo de la cantidad de alimento a suministrar en la estrategia de alimentación convencional se realizó en base a la tabla de Nicovita.

4.5.4. Índices biológicos para utilizar

Al finalizar el experimento en cada estanque, se evaluó los resultados que se fueron obteniendo en la fase experimental tales como:

- Ganancia de peso
- Ganancia de talla
- Factor de conversión alimenticia
- Factor de condición
- Tasa de crecimiento absoluto
- Cantidad de alimento suministrado

Esto lo realizamos por cada estanque con cada uno de los peces, para lo cual se utilizaron equipos de medición: ictiómetro, balanza, entre otros.

Rendimientos productivos

El monitoreo del crecimiento se dio mediante el seguimiento de peso y longitud total, con la finalidad de evaluar la isometría en el crecimiento de todos los tratamientos, de relación peso – talla, se utilizó la siguiente función exponencial:

$$P = aL^b$$

- P= peso (gr)
- L= longitud (cm)

Factor de conversión alimenticia: (Choquehuayta Huaynacho 2008) Es un factor que permite medir matemáticamente en forma simple el nivel de incremento en peso de la población de peces con relación al alimento que han consumido en un rango de tiempo determinado, y se expresa de la siguiente forma:

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

Factor de condición (K): **Martinez (2008)**, citado por **(Willy Juber 2015)** Expresa, en peces, la relación volumétrica en función del peso, según la expresión matemática:

$$K = \frac{P(g)}{L^3 (cm)} * 100$$

Donde:

P: Es el peso en gramos

L: la longitud en cm.

Dicho factor puede indicar el estado nutritivo de los organismos y, en cultivo, será útil para comparar y cuantificar numéricamente la condición o estado en que el pez se encuentra

Con referente a los indicadores de crecimiento se tomaron en cuenta lo siguiente:

Tasa de crecimiento específico (TCE), expresa el crecimiento en peso del pez diariamente influenciado por el espacio, alimento y temperatura. **(Oliveira Tenazoa et al. 2019)**

$$TCE = \frac{LnW_f - LnW_i}{Tiempo} X 100$$

- W_f : Peso final
- W_i : Peso inicial
- Ln : Logaritmo natural

Tasa de crecimiento absoluto (TCA), es un parámetro que puede ayudar a caracterizar el crecimiento del pez a través del tiempo **(Bastías, Diez y Finot 2014)** citado por **(Leon Segura 2019)**

$$TCA = \frac{Peso\ final_{(g)} - Peso\ inicial_{(g)}}{t2 - t1}$$

- $t_2 - t_1$: Duración en días

4.6. Análisis y procesamiento de datos

A los valores obtenidos de la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento se sometieron a un análisis de varianza ANOVA para determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos, se analizó con la prueba de tukey para la comparación de promedios de los diferentes parámetros a evaluar; por lo cual se utilizó el programa estadístico Minitab® 19.

4.7. Aspectos Éticos en Investigación

Los autores nos hacemos responsables de todas las afirmaciones emitidas en el presente proyecto y damos fe de que el proyecto cumple con los puntos indicados en el Código de ética del investigador (Res. 260-2019-CU)

4.8. Estudio técnico (tamaño, proceso técnico, localización, obra física)

No aplica para nuestro proyecto.

4.9. Evaluación del impacto ambiental (criterios de valoración y valoración cuantitativa/cualitativa)

No aplica para nuestro proyecto.

V. RESULTADOS

Contrastación de hipótesis con estadística descriptiva, inferencial u otra utilizada

5.1. Resultados descriptivos

5.1.1. Evaluación de parámetros fisicoquímicos

a. Temperatura

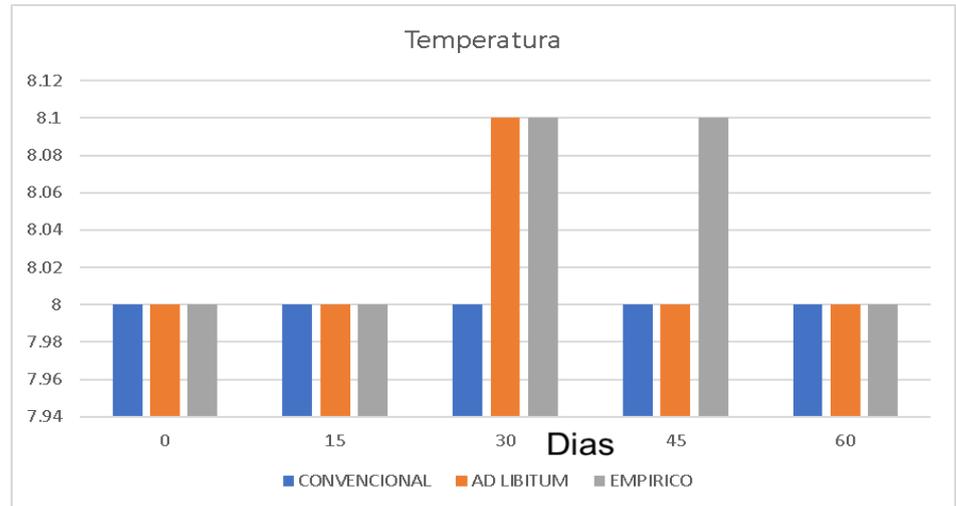
En la tabla N°9 se puede observar que la temperatura promedio registrada en todo el tiempo de cultivo la cual tuvo un valor que osciló de 8°C – 8.10°C, al pasar los datos al análisis de varianza (ANOVA), mostró que no existe diferencia significativa entre los valores de temperatura de los tratamientos. Por lo cual, las variaciones en los factores productivos son a causa de las técnicas de alimentación utilizadas.

Tabla 9: Tabla de valores promedios de temperatura por tratamiento

Tratamientos/Días	0	15	30	45	60
CONVENCIONAL	8.00	8.00	8.00	8.00	8
AD LIBITUM	8.00	8.00	8.10	8.00	8
EMPIRICO	8.00	8.00	8.10	8.10	8

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1: Valores promedio de temperatura por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

b. pH

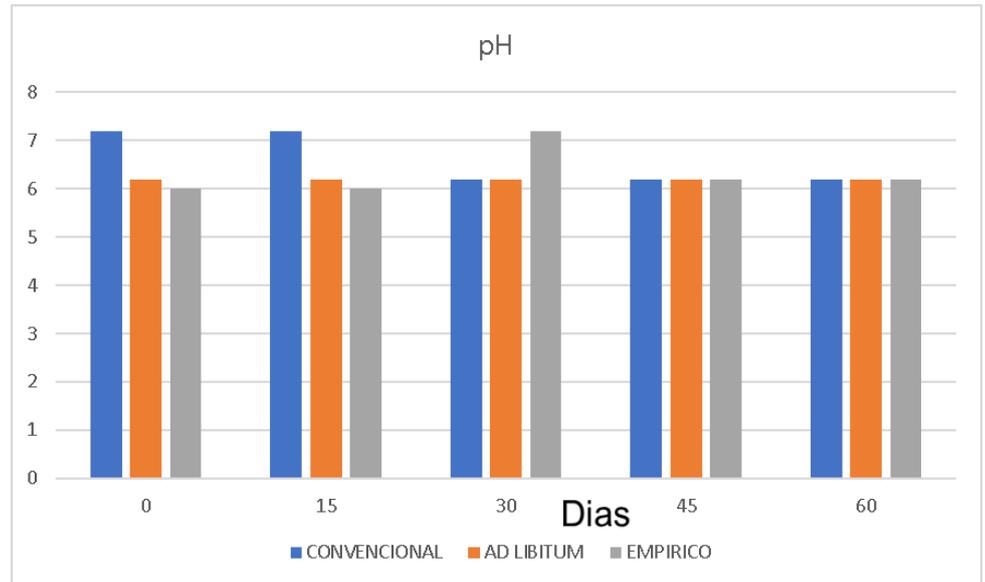
En la tabla N°10 se puede observar que los valores promedio de pH registrados en toda la duración del cultivo, al analizar estos datos mediante el análisis de varianza (ANOVA), se mostró que no existe una diferencia significativa entre los valores de cada tratamiento. Por lo cual, las variaciones en los factores productivos son a causa de las técnicas de alimentación utilizadas.

Tabla 10: Valores promedio de pH por tratamiento.

Tratamientos/Días	0	15	30	45	60
CONVENCIONAL	7.20	7.20	6.20	6.20	6.20
AD LIBITUM	6.20	6.20	6.20	6.20	6.20
EMPIRICO	6.00	6.00	7.20	6.20	6.20

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2: Valores promedio de pH por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

c. Hierro (Fe)

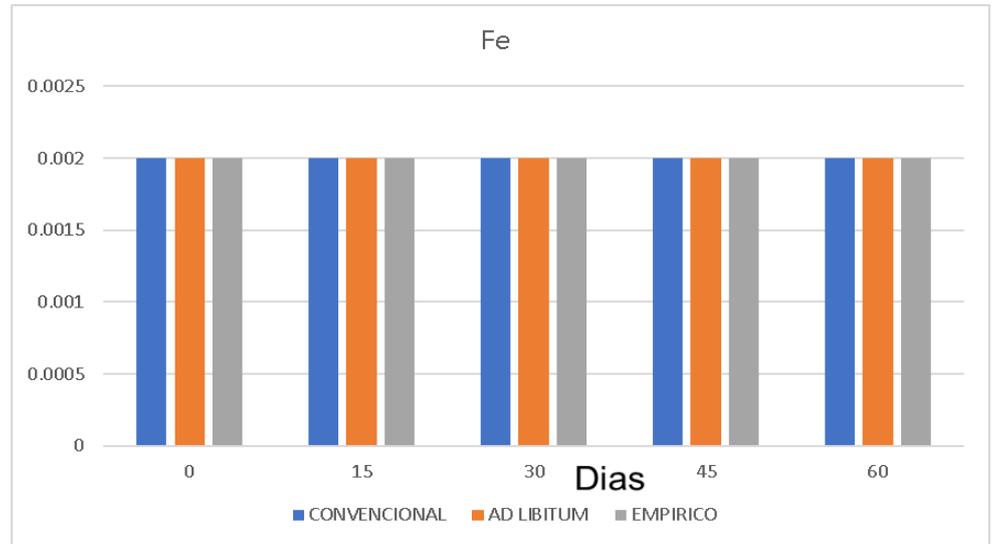
En la tabla N°11 podemos ver los valores promedio de Fe registrados en toda la duración del cultivo con valor promedio de 0.002 para todos los tratamientos. Por lo cual, las variaciones en los factores productivos son a causa de las técnicas de alimentación utilizadas.

Tabla 11: Valores promedio de Fe por tratamiento.

Tratamientos/Días	0	15	30	45	60
CONVENCIONAL	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
AD LIBITUM	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
EMPIRICO	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3: Valores promedio de Fe por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

d. Dióxido de nitrógeno (NO₂)

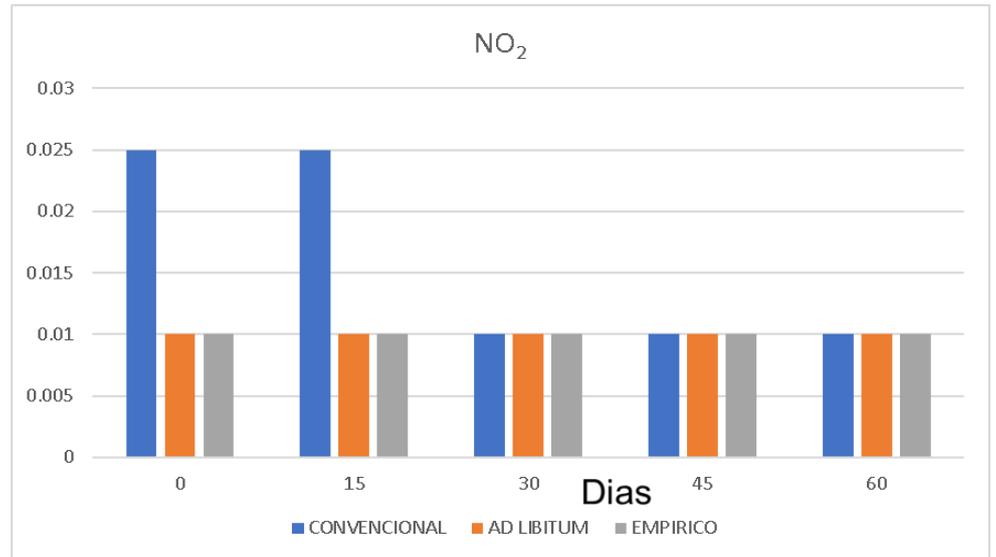
En la tabla N° 12 podemos ver los valores promedio de NO₂ registrados en toda la duración del cultivo, al analizar estos valores con el análisis de varianza (ANOVA), se mostró que no existe diferencia significativa. Por lo cual, las variaciones en los factores productivos son a causa de las técnicas de alimentación utilizadas.

Tabla 12: Valores promedio de NO₂ por tratamiento

Tratamientos/Días	0	15	30	45	60
CONVENCIONAL	0.025	0.025	0.010	0.010	0.010
AD LIBITUM	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010
EMPIRICO	0.010	0.010	0.010	0.010	0.010

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4: Valores promedio de NO₂ por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

e. Nitrato (NO₃)

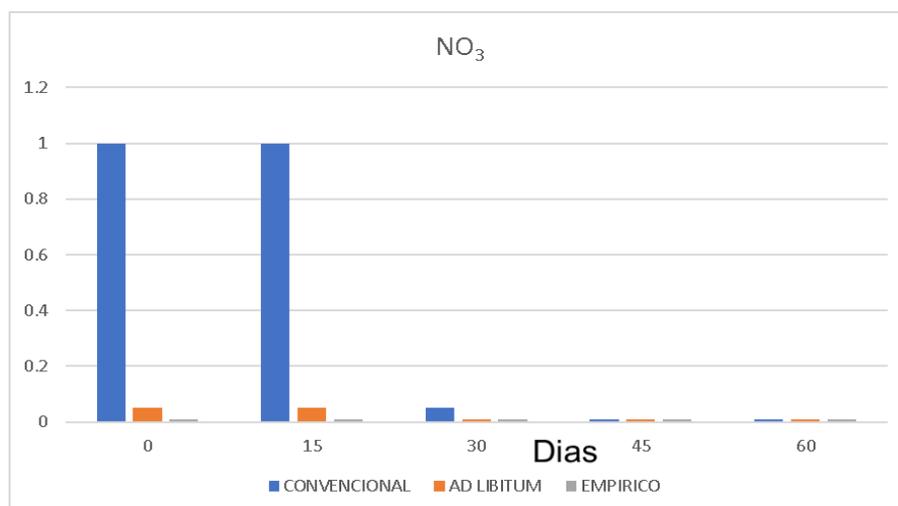
En la tabla N°13 podemos ver los valores promedio de NO₃ registrados en toda la duración del cultivo, al analizar estos valores con el análisis de varianza (ANOVA), se mostró que no existe diferencia significativa. Por lo cual, las variaciones en los factores productivos son a causa de las técnicas de alimentación utilizadas.

Tabla 13: Valores promedio de NO₃ por tratamiento.

Tratamientos/Días	0	15	30	45	60
CONVENCIONAL	1.00	1.00	0.05	0.01	0.01
AD LIBITUM	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
EMPIRICO	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5: Valores promedio de NO₃ por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

f. Ganancia de peso

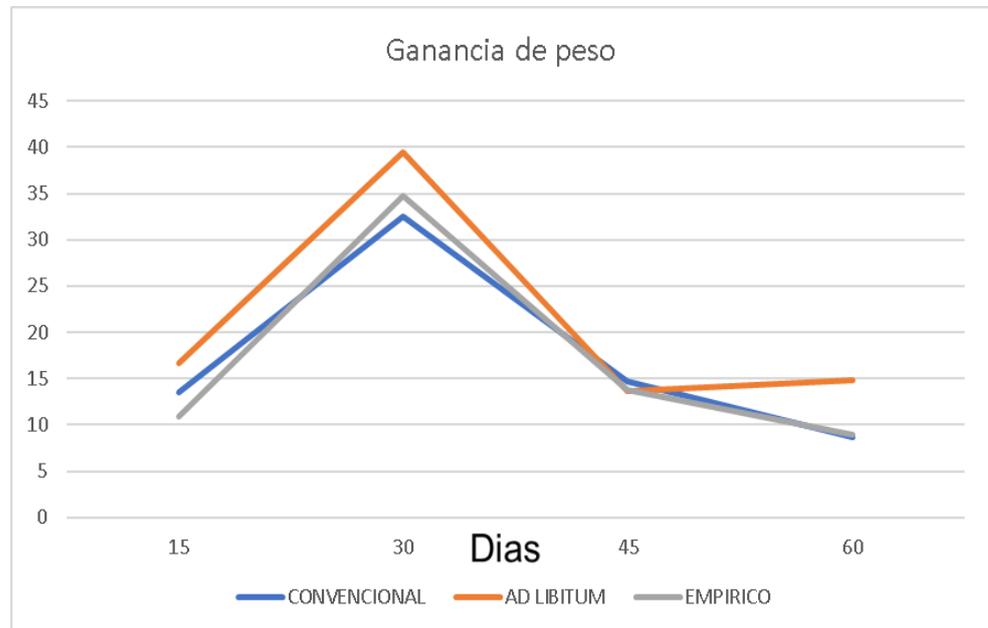
En la tabla N°14 de puede apreciar los valores promedios de la ganancia de peso por cada tratamiento, la técnica de alimentación ad libitum fue la que obtuvo los mayores valores, al realizar el análisis de varianza (ANOVA), se mostró que existe diferencia significativa entre los valores obtenidos.

Tabla 14: Valores promedio de ganancia de peso (g) por tratamiento.

Tratamientos/ Días	15	30	45	60
CONVENCIONAL	13.51	32.53	14.69	8.69
AD LIBITUM	16.73	39.50	13.69	14.80
EMPIRICO	10.95	34.79	13.77	8.89

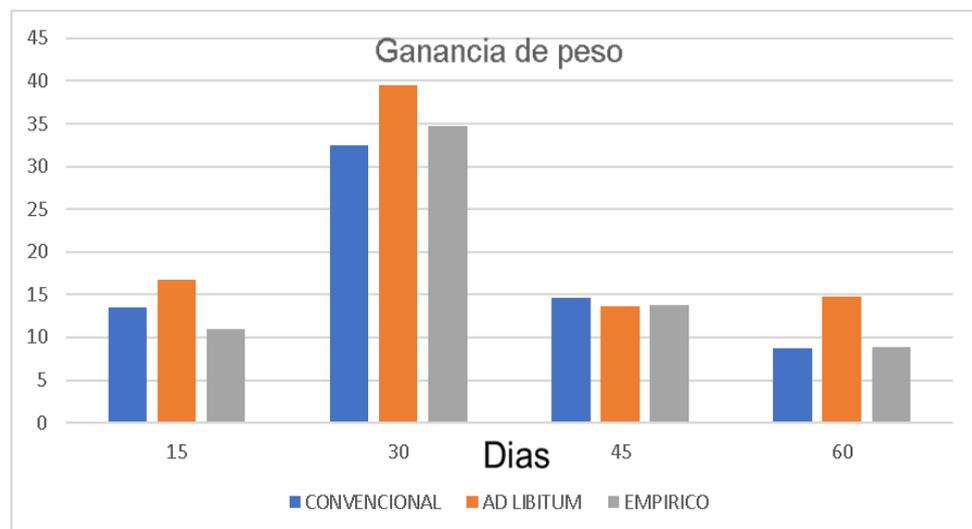
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6: Valores promedio de ganancia de peso (g) por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7: Valores promedio de ganancia de peso (g) por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

g. Ganancia de talla

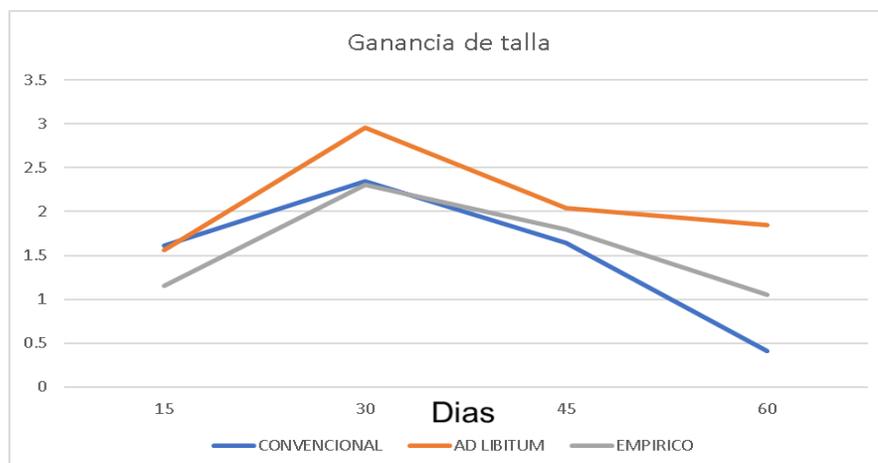
En la tabla N°15 se puede apreciar los valores promedio de ganancia de talla por cada tratamiento, en el cual la técnica de alimentación ad libitum fue la que obtuvo los mayores valores, al realizar el análisis de varianza (ANOVA), se mostró que existe diferencia significativa entre los valores obtenidos.

Tabla 15: Valores promedio de ganancia de talla (cm) por tratamiento.

Tratamientos /Días	15	30	45	60
CONVENCIONAL	1.61	2.35	1.64	0.41
AD LIBITUM	1.56	2.96	2.04	1.85
EMPIRICO	1.15	2.31	1.80	1.05

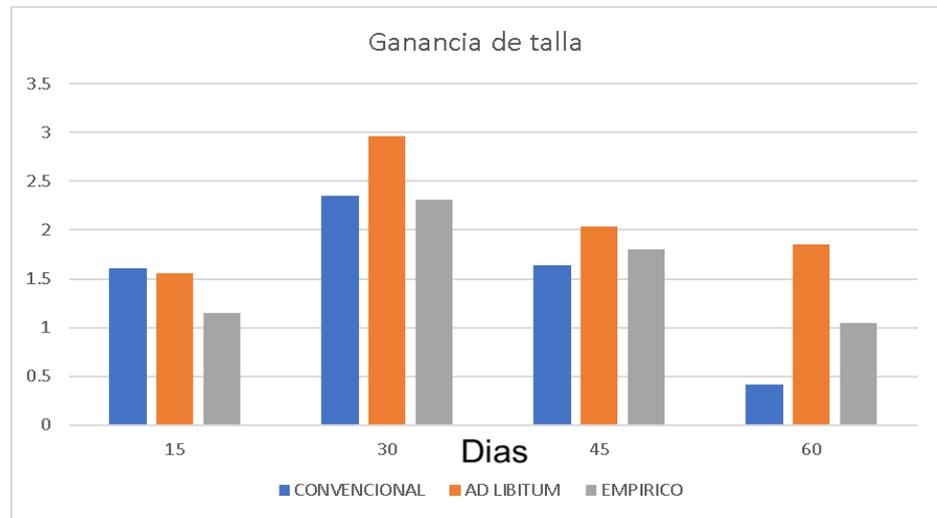
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 8: Valores promedio de ganancia de talla (cm) por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9: Valores promedio de ganancia de talla (cm) por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

h. Factor de condición

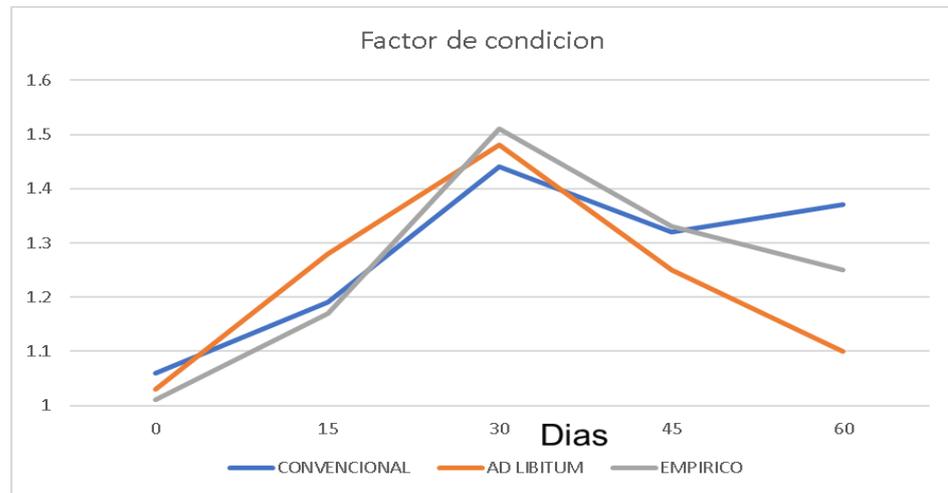
En la tabla N°15 se puede apreciar los valores promedio del factor de condición por cada tratamiento, en este caso los valores obtenidos por cada técnica de alimentación eran muy próximos entre sí, pero al realizar el análisis de varianza (ANOVA), se mostró que existe diferencia significativa entre los valores obtenidos.

Tabla 16: Valores promedio del factor de condición por tratamiento.

Tratamientos/Días	0	15	30	45	60
CONVENCIONAL	1.06	1.19	1.44	1.32	1.37
AD LIBITUM	1.03	1.28	1.48	1.25	1.10
EMPIRICO	1.01	1.17	1.51	1.33	1.25

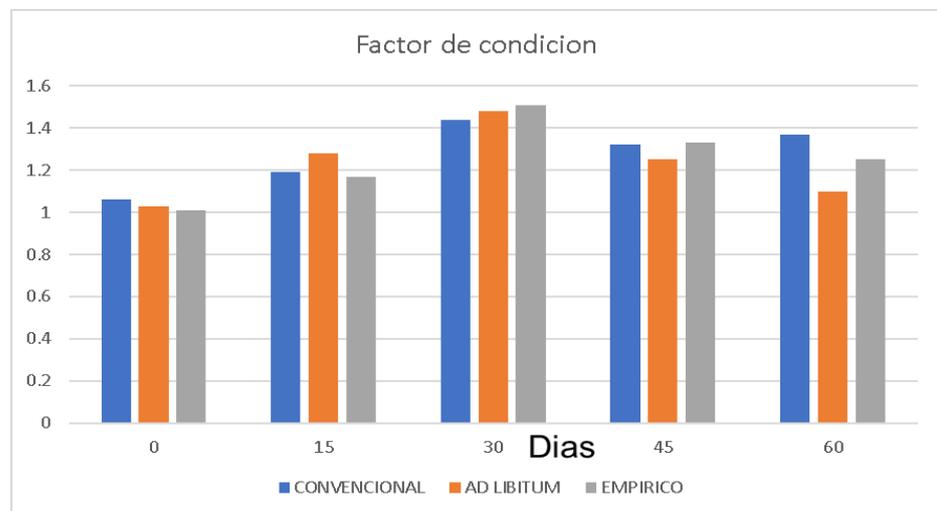
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 10: Valores promedio del factor de condición por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 11: Valores promedio del factor de condición por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

i. Conversión alimentaria

En la tabla N°17 se puede apreciar los valores promedios del factor de conversión alimentaria para cada tratamiento, entre las tres

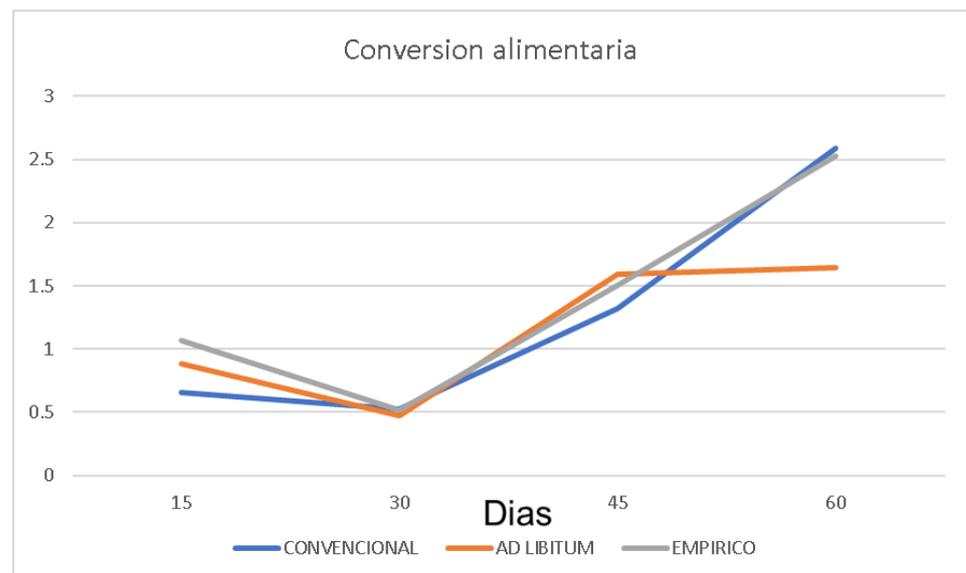
técnicas de alimentación las que obtuvieron valores óptimos fueron las técnicas de alimentación convencional y ad libitum, las cuales al realizar el análisis de varianza (ANOVA) no muestran diferencia significativa entre sí, pero si muestran diferencia significativa con la técnica de alimentación empírica.

Tabla 17: Valores promedios del factor de conversión alimentaria por tratamiento.

Tratamientos/Dias	15	30	45	60
CONVENCIONAL	0.66	0.53	1.32	2.59
AD LIBITUM	0.88	0.47	1.59	1.64
EMPIRICO	1.07	0.52	1.50	2.53

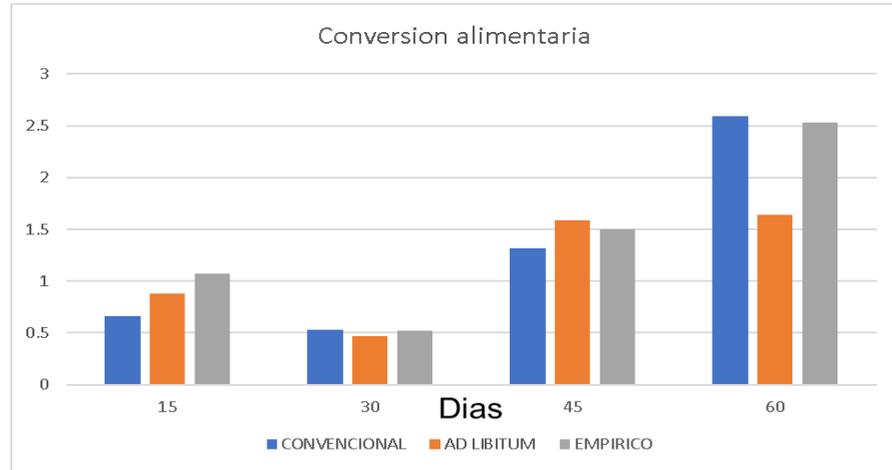
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 12: Valores promedio del factor de conversión alimentaria por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 13: Valores promedio del factor de conversión alimentaria por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

j. Tasa de crecimiento específico

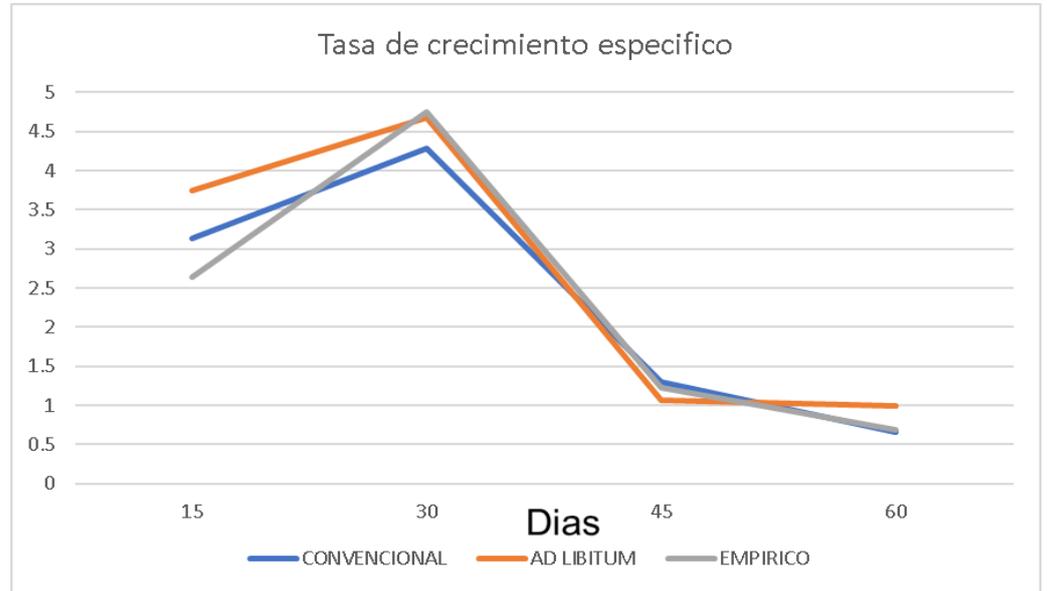
En la tabla n°18 se puede apreciar los valores promedios de la tasa de crecimiento específico para cada tratamiento, la técnica ad libitum obtuvo los mayores valores, y al realizar el análisis de varianza (ANOVA), se mostró que existe diferencia significativa entre los valores obtenidos.

Tabla 18: Valores promedios de la tasa de crecimiento específico por tratamiento.

Tratamientos/Días	15	30	45	60
CONVENCIONAL	3.14	4.29	1.30	0.66
AD LIBITUM	3.75	4.67	1.07	0.99
EMPIRICO	2.64	4.75	1.22	0.69

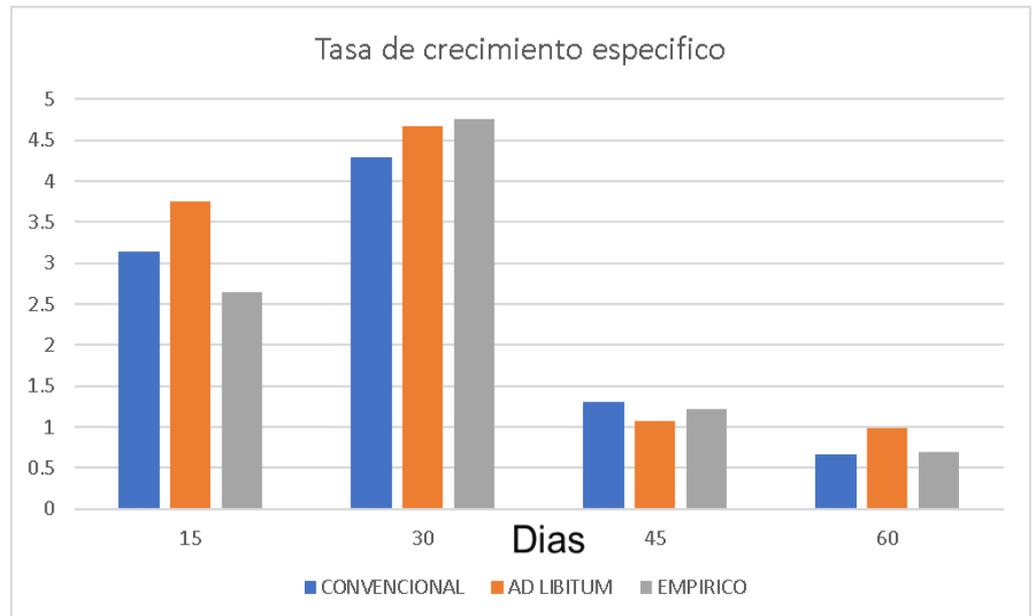
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 14: Valores promedios de la tasa de crecimiento específico por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 15: Valores promedios de la tasa de crecimiento específico por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

k. Tasa de crecimiento absoluto

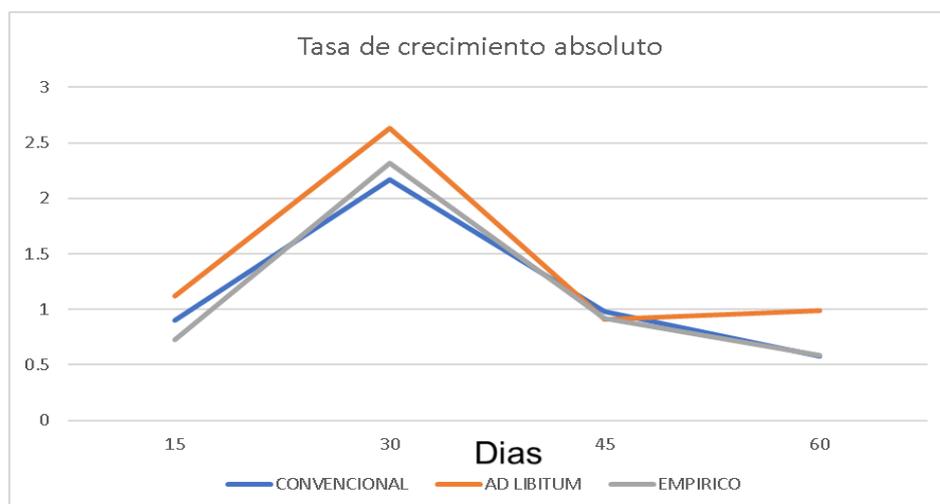
En la tabla n°19 se puede apreciar los valores promedios de la tasa de crecimiento absoluto para cada tratamiento, la técnica ad libitum obtuvo los mayores valores, y al realizar el análisis de varianza (ANOVA), se mostró que existe diferencia significativa entre los valores obtenidos.

Tabla 19: Valores promedios de la tasa de crecimiento absoluto por tratamiento.

Tratamientos/Días	15	30	45	60
CONVENCIONAL	0.90	2.17	0.98	0.58
AD LIBITUM	1.12	2.63	0.91	0.99
EMPIRICO	0.73	2.32	0.92	0.59

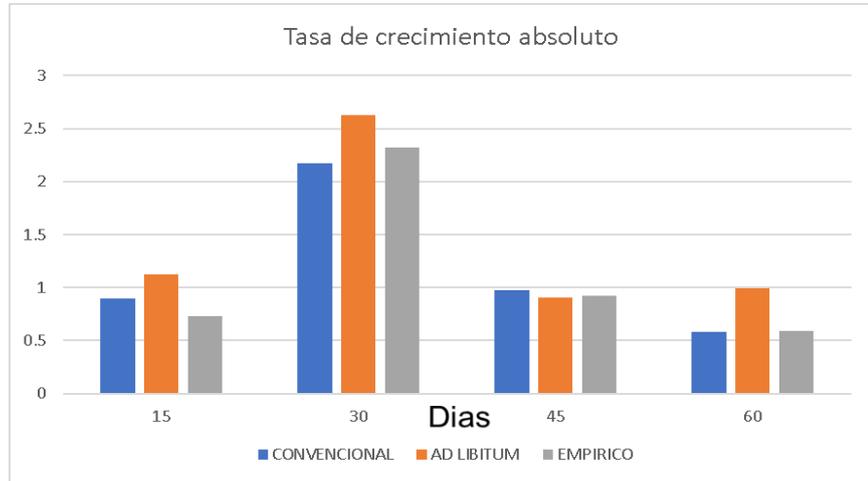
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 16: Valores promedios de la tasa de crecimiento absoluto por tratamiento



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 17: Valores promedio de la tasa de crecimiento absoluto por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

I. Cantidad de alimento suministrado

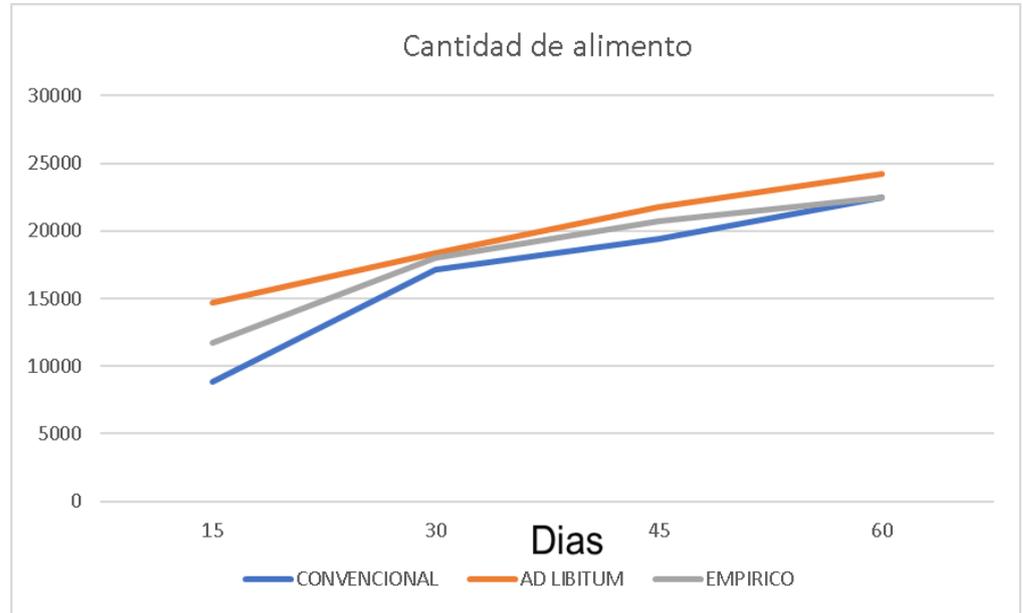
En la tabla n°20 se puede apreciar los valores promedio de la cantidad de alimento suministrado para cada tratamiento, la técnica ad libitum obtuvo los mayores valores, y al realizar el análisis de varianza (ANOVA), se mostró que existe diferencia significativa entre los valores obtenidos.

Tabla 20: Valores promedio de la cantidad de alimento suministrado (g) por tratamiento.

Tratamientos/Días	15	30	45	60
CONVENCIONAL	8856.70	17133.30	19400.00	22500.00
AD LIBITUM	14720.00	18400.00	21800.00	24200.00
EMPIRICO	11740.00	18000.00	20700.00	22500.00

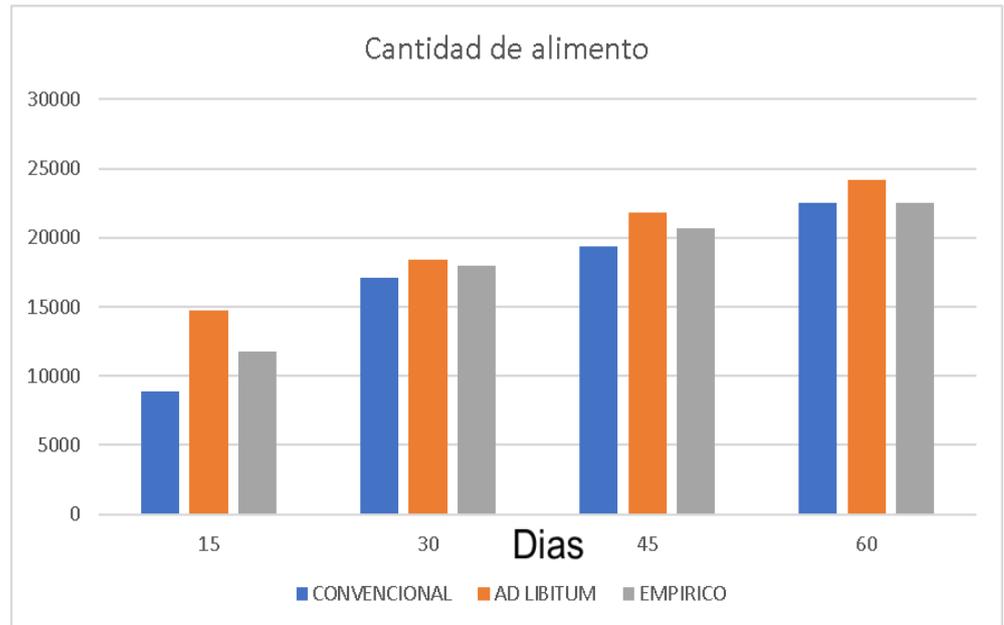
Fuente: Elaboración propia

Gráfico 18: Valores promedio de la cantidad de alimento suministrado (g) por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 19: Valores promedio de la cantidad de alimento suministrado (g) por tratamiento.



Fuente: Elaboración propia

m. Beneficio/Costo

En la tabla N°21, se muestra los valores obtenidos para el beneficio por costo de las diferentes técnicas de alimentación, se puede apreciar que la técnica de alimentación Convencional obtuvo el mejor valor de S/7.96 por cada sol que se ha invertido, la técnica de alimentación Ad libitum obtuvo un valor de S/ 7.945 soles por cada sol que se ha invertido y la técnica de alimentación Empírica obtuvo el menor valor de S/ 7.33 soles por cada sol que se ha invertido. Al realizar el análisis de varianza (ANOVA), se mostró que no existe diferencia significativa entre los valores obtenidos de la técnica de alimentación ad libitum y la convencional, pero ambas presentan diferencia significativa con la técnica de alimentación empírica.

Tabla 21: Valores de beneficio/costo.

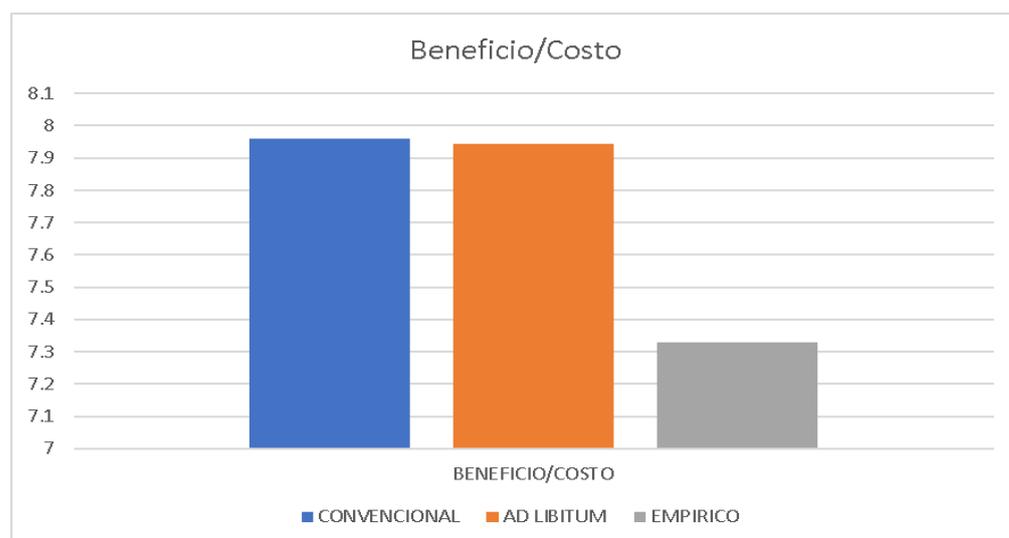
TECNICAS DE ALIMENTACION

	UNIDADES	NICOVITA	AD LIBITUM	EMPIRICO
1. COSTOS				
CANTIDAD DE ALIMENTO	KG	67.89	79.12	72.94
PRECIO ALIMENTO	S/.	3.4	3.4	3.4
COSTO DE ALIMENTACION	S/.	230.826	269.008	247.996
COSTO TOTAL	S/.	230.826	269.008	247.996

2. GANANCIA				
PESO ANIMAL VIVO	KG	91.88	106.87	90.91
PRECIO DE VENTA	S/.	20	20	20
INGRESO	S/.	1837.6	2137.4	1818.2
3. EVALUACION ECONOMICA				
BENEFICIO POR ESTANQUE	S/.	1,606.774	1,868.392	1,570.204
RELACION = BENEFICIO/COSTO		7.96	7.945	7.33

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 20: Valores de beneficio/costo.



Fuente: Elaboración propia

5.2. Resultados inferenciales

5.2.1. Evaluación de parámetros productivos del cultivo

a. Ganancia de peso

El análisis de varianza (ANOVA), nos indica que existe diferencia significativa entre la técnica de alimentación ad libitum la cual fue la técnica de alimentación más efectiva, y las técnicas de alimentación convencional y empírica ($p < 0.05$), las cuales no presentan diferencia significativa entre sí. Ver anexo n°29.

b. Ganancia de talla

El análisis de varianza (ANOVA), nos indica que existe diferencia significativa entre la técnica de alimentación ad libitum la cual fue la técnica de alimentación más efectiva, y las técnicas de alimentación convencional y empírica ($p < 0.05$), las cuales no presentan diferencia significativa entre sí. Ver anexo n°30.

c. Conversión alimentaria

El análisis de varianza (ANOVA), nos indica que no existe diferencia significativa entre las técnicas de alimentación ad libitum y convencional ($p < 0.05$) las cuales obtuvieron los mejores valores de media 0.9333 y 0.97667, respectivamente, pero ambas técnicas se diferencian significativamente de la técnica de alimentación empírica. Ver anexo n°31.

d. Factor de condición

El análisis de varianza (ANOVA), nos indica que existe diferencia significativa ($p < 0.05$) entre la técnica de alimentación ad libitum la cual tiene el valor más cercano a lo ideal y las técnicas de alimentación convencional y empírico las cuales no

presentan diferencia significativa entre sí y a su vez son las que menor eficiencia tuvieron en este parámetro. Ver anexo n°32

e. Tasa de crecimiento específico

El análisis de varianza (ANOVA), nos indica que existe diferencia significativa entre la técnica de alimentación ad libitum la cual fue la técnica de alimentación más efectiva, y las técnicas de alimentación convencional y empírica ($p < 0.05$), las cuales no presentan diferencia significativa entre sí. Ver anexo n°33.

f. Tasa de crecimiento absoluto

El análisis de varianza (ANOVA), nos indica que existe diferencia significativa entre la técnica de alimentación ad libitum la cual fue la técnica de alimentación más efectiva, y las técnicas de alimentación convencional y empírica ($p < 0.05$), las cuales no presentan diferencia significativa entre sí. Ver anexo n°34.

g. Cantidad de alimento suministrado

El análisis de varianza (ANOVA), nos indica que existe diferencia significativa entre las tres técnicas de alimentación, siendo la técnica de alimentación ad libitum la que obtuvo más gasto de alimento, seguido por la técnica de alimentación empírica y por último la técnica de alimentación convencional que fue la que tuvo menor gasto de alimento ($p < 0.05$), quedando: Ad libitum > Empírico > Convencional. Ver anexo n°39.

h. Beneficio/Costo

El análisis de varianza (ANOVA), nos indica que existe diferencia significativa entre las tres técnicas de alimentación,

siendo la técnica convencional la que obtuvo el mayor valor de S/7.96 soles por cada sol invertido, pero no muestra diferencia significativa con el valor de la técnica de alimentación Ad libitum de S/7.945 soles por cada sol invertido, pero ambas técnicas si muestran diferencia significativa con el menor valor obtenido ($p < 0.05$) de la técnica de alimentación Empírico con un valor de S/7.33 soles por cada sol invertido. Ver anexo n°40

5.3. Otro tipo de resultados estadísticos, de acuerdo a la naturaleza del problema y la Hipótesis

No aplica para nuestro proyecto.

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

Este proyecto se realizó para poder evaluar cómo las estrategias de alimentación influyen en el crecimiento de la trucha arcoíris, con lo cual se espera poder realizar una mejora en el conocimiento de los centros acuícolas y puedan a su vez usar este proyecto para poder mejorar la producción de sus centros de cultivo.

6.1.1 Ganancia de peso y talla

En este proyecto se comprobó que la ganancia de peso y talla de la técnica de alimentación Ad libitum, tuvo un valor promedio mayor a las demás técnicas de alimentación con un valor promedio de ganancia de peso y talla de 84.71g y 8.416cm, que al momento de analizar los resultados nos mostró que existe una diferencia significativa con las otras técnicas de alimentación.

6.1.2 Conversión alimentaria

Respecto a la conversión alimentaria, en la presente investigación se obtuvo un mayor valor promedio para la técnica de alimentación empírica respecto a las demás técnicas con un valor promedio de 1.0667, al comparar los valores mediante el análisis de varianza mostró que existe una diferencia significativa con las demás técnicas de alimentación (convencional: 0.976 y ad libitum 0.933) las cuales no muestran diferencia significativa entre sí, por lo cual la técnica de alimentación empírica fue la menos efectiva en este aspecto que las técnicas de alimentación convencional y ad libitum que requieren 0.976 kg y 0.933 kg de alimento respectivamente, para convertirlo en 1kg de carne.

6.1.3 Factor de condición

En factor de condición, se obtuvo el mejor valor de la técnica de alimentación ad libitum que obtuvo un valor de 1.10 que muestra diferencia significativa con las otras técnicas de alimentación, y el

valor de su media indica que el pez está creciendo normalmente, ya que está lo más cercano a lo óptimo que es un factor de condición = 1, mientras que las técnicas de alimentación convencional y empírica con un resultado promedio de 1.37 y 1.25 respectivamente, indican que los peces alimentados con estas técnicas están robustos y a su vez, los valores obtenidos no muestran diferencia significativa entre sí.

6.1.4 Tasa de crecimiento específico

En la tasa de crecimiento específico, la técnica de alimentación Ad libitum obtuvo el mayor valor promedio de 2.62 y siendo la más efectiva respecto a las demás técnicas de alimentación (convencional: 2.35 y empírico: 2.32) al analizar estos valores con el análisis de varianza (ANOVA), nos muestra que existe diferencia significativa entre la técnica de alimentación ad libitum y las técnicas de alimentación convencional y empírico, las cuales obtuvieron los menores valores y no presentan diferencia significativa entre sí.

6.1.5 Tasa de crecimiento absoluto

Respecto a la tasa de crecimiento absoluto, los valores promedios obtenidos nos muestran que la técnica de alimentación ad libitum tuvo los mayores valores promedios con un total de 1.413, seguido de la técnica de alimentación convencional con un valor de 1.156 y por último la técnica de alimentación empírica con un valor de 1.14, el cual no es un valor muy alejado del valor obtenido con la técnica de alimentación convencional, pero al analizar estos valores con el análisis de varianza (ANOVA), nos indica que existe diferencia significativa entre los valores obtenidos por las técnicas utilizadas, siendo el valor obtenido por la técnica de alimentación Ad libitum diferentes a las obtenidas por las técnicas de alimentación convencional y empírica, las cuales a su vez no muestran diferencia significativa entre sí.

6.1.6 Cantidad de alimento suministrado

Respecto a este parámetro, se analizó la cantidad de alimento suministrado promedio por día para cada tratamiento en los cuales se obtuvo que todas las técnicas de alimentación tienen diferencia significativa entre sí, y teniendo el valor promedio más alto por día la técnica de alimentación ad libitum (1318gr), seguido por la técnica de alimentación empírica (1216gr) y por último con menor valor promedio por día fue la técnica de alimentación convencional (1131.49gr), el que la técnica de alimentación ad libitum obtuviera el valor promedio más alto en lo que respecta gasto de alimento era un resultado esperado debido a que eso es un efecto de brindar alimento basado en la demanda del pez.

6.1.7 Beneficio / Costo

Los resultados obtenidos referente al beneficio y costo mostraron que no existe diferencia significativa entre los valores obtenidos para la técnica de alimentación ad libitum y la técnica de alimentación convencional con medias de 7.9467 y 7.9633, es decir por cada sol invertido obtienes 7.9467 y 7.9633 soles respectivamente y a su vez la técnica de alimentación empírica fue la menos efectiva en este factor, ya que obtuvo el promedio de beneficio/costo más bajo de 7.3333, un punto a resaltar también es que a pesar de el gran gasto de alimento que tuvo la técnica de alimentación ad libitum, no muestra diferencia estadística con una técnica de alimentación en la cual se regula la cantidad de alimento suministrado.

6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares

6.2.1. Ganancia de peso y talla

El resultado obtenido en nuestra investigación guarda relación al estudio realizado por **(Gomez Mulluni 2017)**, donde se comparó el crecimiento de la trucha arcoíris en jaula flotante bajo técnicas de alimentación (Ad libitum y Convencional) en el cual se obtuvo

a la técnica de alimentación Ad libitum con los mayores resultados sobre la otra técnica de alimentación. En su investigación se utilizó 4 jaulas en las cuales se trabajó (Tratamiento 1: Alimentación convencional con alimento extruido ewos y una repetición con alimento nicovita y el tratamiento 2: Alimentación ad libitum con alimento extruido ewos y una repetición con alimento nicovita), obteniendo como resultado que el tratamiento 2 la alimentación ad libitum generó mayor crecimiento en peso con un incremento promedio al cabo de 90 días de 532.4 g y un incremento de longitud de 13 cm. Concluyendo que la alimentación ad libitum es mejor en el crecimiento

6.2.2. Conversión alimentaria

Los resultados obtenidos en nuestra investigación respecto a la conversión alimentaria donde la técnica de alimentación ad libitum obtuvo una media de 0.933 kg requeridos de alimento para generar 1kg de carne difieren de la investigación de **(Gomez Mulluni 2017)** donde el factor de conversión alimenticia promedio obtenido con alimentación convencional fue de 0.83 a 1. Mientras que en alimentación ad libitum fue de 1.02 a 1, mostrando una diferencia significativa entre los tratamientos y siendo la técnica de alimentación convencional la más efectiva.

6.2.3. Factor de condición

Los resultados obtenidos en esta investigación los cuales mostraron que el factor de condición de la técnica de alimentación ad libitum fue la más eficiente, difieren a la investigación realizada por **(Gomez Mulluni 2017)**, donde se alimentaron truchas arcoíris en jaula flotante bajo técnicas de alimentación (Ad libitum y Convencional), el factor de condición alimentaria en alimentación convencional fue de 1.42, el cual indica que los peces están creciendo de forma normal, en cambio en alimentación ad libitum el factor de condición fue de 1.61, donde estadísticamente se

prueba que existe diferencia significativa y teniendo el valor más óptimo la técnica de alimentación convencional.

6.2.4. Tasa de crecimiento específico

En nuestra investigación obtuvimos que la técnica de alimentación ad libitum tuvo la media más alta con un valor de 2.6233, y a su vez se comprobó que existe diferencia significativa con las otras técnicas de alimentación las cuales no muestran diferencias significativas entre sí, este resultado obtenido difiere con la investigación de **(Gomez Mulluni 2017)** ya que se obtuvo una tasa específica de crecimiento promedio de 1.66 para alimentación por tabla y 2.06 en alimentación ad libitum, las cuales al analizarlas no muestran diferencias significativas entre sí.

6.2.5. Cantidad de alimento suministrado

Los resultados obtenidos en nuestra investigación guardan un parecido a los obtenidos en la investigación realizada por **(Gomez Mulluni 2017)**, donde el consumo de alimento balanceado, fue mucho mayor en las jaulas 3 y 4, a las cuales se les dio alimentación ad libitum, con respecto a las jaulas 1 y 2 a las cuales se les alimentó con la tabla de ración alimenticia, llegando casi a duplicar la ración, debido a que en las jaulas 1 y 2, se les restringió la ración alimentaria de acuerdo a la fórmula utilizada, en cambio en las jaulas 3 y 4, se les dio alimento al zaceo sin restricción alguna.

6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

Los autores nos hacemos responsables de todas las afirmaciones emitidas en el presente proyecto y damos fe de que el proyecto cumple con los puntos indicados en el Código de ética del investigador (Res. 260-2019-CU).

VII. CONCLUSIONES

1. Ganancia de peso y talla

La técnica de alimentación Ad libitum fue la técnica más efectiva en lo que respecta ganancia de peso y talla, ya que obtuvo los valores promedios más altos de 84.71gr de ganancia de peso y 8.4167cm de ganancia de talla, que al analizarlos estadísticamente mostraron que existe diferencia significativa con las otras técnicas de alimentación, con este resultado podemos apreciar el papel crucial que juega el alimento en el crecimiento del pez y como el brindar alimento de acuerdo al requerimiento del pez generó mejores resultados que brinda alimento de forma controlada.

2. Conversión alimentaria

Respecto al factor de conversión, por los resultados obtenidos en esta investigación podemos decir que las técnicas de alimentación ad libitum y convencional fueron las más efectivas en este factor, debido a que requieren menor cantidad de alimento para generar 1kg de músculo y no mostraron diferencia significativa entre sí, también se puede apreciar que en ambos casos el valor del peso ganado superó al valor de la cantidad de alimento suministrado, algo que no se esperaba de la técnica de alimentación ad libitum pero al final se obtuvo que la gran cantidad de alimento que se le brindó al pez fue compensando con una mayor ganancia de peso y en lo que respecta la técnica de alimentación empírica demostró ser la menos efectiva.

3. Factor de condición

En lo que respecta factor de condición, los resultados obtenidos demuestran que los peces están creciendo de manera normal con las tres técnicas, los peces alimentados con las técnicas convencional y empírica están más robustos, es decir, tienen un peso mayor a su crecimiento, pero los peces alimentados con la técnica ad libitum obtuvieron un valor medio de 1.1033 muy cercano a lo óptimo que es 1, por lo cual se puede concluir que los peces alimentados con la técnica ad libitum tienen un crecimiento óptimo, ya que están creciendo proporcionalmente tanto en peso y talla,

por lo cual la técnica de alimentación ad libitum fue la más eficiente en este factor.

4. Tasa de crecimiento específico

Con respecto a la tasa de crecimiento específico, la técnica de alimentación Ad libitum obtuvo fue la más efectiva con un valor promedio de 2.62, lo cual quiere decir que los peces alimentados con esta técnica incrementaron su peso en 2.62% por día, por lo cual podemos apreciar el beneficio que tuvo el brindarle alimento al pez hasta la saciedad.

5. Tasa de crecimiento absoluto

Para la tasa de crecimiento absoluto, con los datos recolectados en esta investigación podemos afirmar que la técnica de alimentación ad libitum fue la más efectiva para este factor, ya que obtuvo un valor medio de 1.4133, lo cual nos indica que los peces alimentados con esta técnica incrementan su peso en 1.41g por día, por lo cual el beneficio que tuvo la técnica de alimentación ad libitum respecto a este factor es que la ganancia de peso fue superior a comparación de las otras técnicas de alimentación, en un periodo de tiempo de 60 días

6. Beneficio/Costo

Respecto al Beneficio/Costo el análisis de varianza mostró que no existe una diferencia significativa entre los valores promedios obtenidos para las técnicas de alimentación ad libitum y convencional los cuales fueron de 7.9467 y 7.9633 respectivamente, por lo que económicamente ambas técnicas tienen la misma efectividad. Lo cual nos indica que por cada sol invertido en estas técnicas de alimentación obtendrás 7.94 soles por la técnica de alimentación ad libitum y 7.96 soles por la técnica de alimentación convencional. Un punto a resaltar es que a pesar del costo que generó la técnica de alimentación ad libitum debido a la cantidad de alimento que se suministra al pez, igualó estadísticamente en beneficio/costo a la técnica de alimentación convencional que usaba el alimento de una forma más controlada. Por lo cual en la técnica de

alimentación ad libitum el gasto generado por el alimento, se compensa con el rápido crecimiento del pez.

7. Cantidad de alimento suministrado

Referente a la cantidad de gasto de alimento, podemos indicar que la técnica de alimentación que utilizó una mayor cantidad de alimento fue la técnica de alimentación ad libitum con un promedio diario de alimento de 1318.66 gr, esto debido a la misma característica de la técnica que se basa en brindar alimento de acuerdo al requerimiento del pez.

Por lo cual luego de todo lo descrito se llegó a la conclusión que la técnica de alimentación ad libitum es la técnica que mejor influencia tuvo en lo que respecta parámetros productivos en un cultivo de trucha arcoíris, ya que obtuvo la mayor ganancia de peso, ganancia de talla, tasa de crecimiento específico, tasa de crecimiento absoluto y obtuvo valores ideales en lo que respecta factor de conversión alimenticia y factor de condición a diferencia de las otras técnicas de alimentación y a su vez respecto al gasto de alimento podemos indicar que está justificado con los valores obtenidos de los parámetros anteriormente descritos y el periodo de tiempo en los cuales fueron obtenidos.

VIII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente tesis, se realizan las siguientes recomendaciones:

- Realizar el mismo experimento, pero con una mayor duración, ya que de esa manera se puede apreciar mejor la diferencia entre las técnicas de alimentación y cual alcanza el peso y talla comercial en menor tiempo.
- Para poder calcular el costo/beneficio de las diferentes técnicas de alimentación utilizadas en este experimento, se recomienda tener como punto final el peso comercial de la especie, debido a que de esa manera se puede analizar si la ganancia de peso en un corto periodo de tiempo compensa el gasto de alimento.
- Si se requiere replicar este experimento se recomienda utilizar un alimento comercial con un menor precio, debido a que el gasto que genera la técnica de alimentación ad libitum es considerable y a lo largo del crecimiento del pez, este gasto se irá incrementando considerablemente
- Se recomienda realizar las mediciones de los ejemplares en el menor lapso de tiempo posible, ya que de esta forma se tendrá más información y se podrá visualizar mejor la diferencia entre las técnicas y en qué periodo de tiempo ya comienzan a mostrar una diferencia significativa entre sí.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANIBAR ARANIBAR, Marcelino Jorge. 2021. *Manual de capacitación Alimentos Balanceados para Truchas*. Primera Edición. Puno, Perú. Programa Nacional de innovación en pesca y acuicultura. Depósito legal N°2021-07048.

BERGUÑO, Alvaro Alexis. 2008. *Crecimiento de trucha arcoiris (oncorhynchus mykiss) bajo cultivo con agua del manantial de Puelen, La Pampa*. Santa Rosa (La Pampa). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Tesis de titulación. Universidad Nacional de la Pampa.

BAROJAS, Saraí Aguilar. 2005. *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*. Primera y segunda edición. Villahermosa, Tabasco. Secretaría de Salud del Estado de Tabasco.

CAMACHO BERTHEL, Elías. 2000. *Guía para el cultivo de trucha*. México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Subsecretaría de Pesca, Dirección General de Acuicultura. IBS 9688174378.

CASTELLÓ I ORVAY, Francesc. 2013. *Piscicultura marina en Latinoamérica-Bases científicas y técnicas para su desarrollo*. Barcelona. Universitat de Barcelona. IBS 978-84-475-3436-4.

CHOQUEHUAYTA HUAYNACHO, A. Harold. 2008. *Manual de crianza de truchas en estanques y lombricultura*. Puno.

DE LA OLIVA, Gloria. 2011. *Manual de buenas prácticas de producción acuícola en el cultivo de trucha arco iris*.

FAO. 2020. *División pesca*. [En línea]. Barcelona. 21 de enero de 2020. [Citado el: 16 de junio de 2021.] http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_peru/es.

Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero FONDEPES. 2004. *Manual de cultivo de trucha arco iris en jaulas flotantes*. Lima. Unidad de Gestión del Proyecto PADESPA.

FUNDACIÓN OBSERVATORIO ESPAÑOL DE ACUICULTURA. 2009. *La nutrición y alimentación en piscicultura*. Madrid. Consejo superior de investigaciones científicas ministerio de medio ambiente y medio rural y marino. IBS978-84-00-08841-5.

GOMEZ MULLUNI, Yohe Darwin. 2017. *Crecimiento de trucha arco iris (oncorhynchus mykiss) en jaulas flotantes en la etapa de engorde alimentadas ad libitum y convencionalmente, en Chucasuyo-Juli*. Puno: Facultad de Ciencias Biológicas. Tesis de titulación. Universidad Nacional del Altiplano

LEON SEGURA, Cliver Abad. 2019. *Evaluación de las concentraciones del suplemento de péptidos sobre parámetros productivos de oncorhynchus mykiss trucha arco iris en Pomata – Puno*. Puno. Escuela profesional de Biología. Tesis de titulación. Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

MACHE ZUÑIGA, Carmen Rocío. 2015. *Incremento de biomasa de truchas juveniles arco iris oncorhynchus mykiss alimentadas con alimento comercial crecimiento 3 por 49, 76, 103 y 130 días en la piscigranja “La Cabaña”*. Huancayo. Facultad de Zootecnia. Tesis de titulación. Universidad Nacional del Centro del Perú.

MORALES, Gabriel. 2004. *Crecimiento y eficiencia alimentaria de trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss) en jaulas bajo diferentes regímenes de alimentación*. Buenos Aires: Área de Sistemas de Producción Acuática, Facultad de Agronomía. Tesis de titulación. Universidad de Buenos Aires.

OLIVEIRA TENAZOA, Joao Antonio y DELGADO VARGAS, Omar Oswaldo. 2019. *Efecto de la tasa y frecuencia de alimentación en el crecimiento de alevinos de arapaima gigas (cuvier, 1829) “paiche”*,

cultivados en tanques circulares. Iquitos. Escuela Profesional de Acuicultura. Tesis de titulación. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Organismo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2020. *El estado mundial de la pesca y acuicultura*. Roma: s.n., 2020. pág. 243. *Relación longitud-peso y factor de condición de Echinometranbrunti (A. Agassiz 1863) en Acapulco, Guerrero, México*.

PORRAS LINDO, Deyvis Omar. 2008. *Evaluación de tres tasas de alimentación en los estadios de alevino, juvenil y engorde de truchas arco iris en el centro piscícola el ingenio*. Huancayo. Facultad de zootecnia. Universidad Nacional del Centro del Perú.

ROSALES MARÍN, Edith Elena. 2016. *Evaluación de índices productivos en truchas sometidas a cuatro frecuencias de alimentación en la piscigranja "la cabaña"- acostambo*. Huancayo. Facultad de zootecnia. Tesis de titulación. Universidad Nacional del Centro del Perú.

TAPARA DEZA, Guido Raul. 2020. *Estudio comparativo de tres alimentos balanceados en el crecimiento y mortalidad de truchas "arco iris" (oncorhynchus mykiss) de post larva a alevino*. Puno. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

VALENCIA SANTAN, Francisco Javier y VALENCIA SANTANA, José Gerardo. 2015. *Instituto Politécnico Nacional Unidad Académica de Ecología Marina*. México. IBS 2410-3438.

WILLY JUBER, Sánchez Oscanoa. 2015. *"Evaluación del índice de condición y tasa específica de crecimiento en truchas arco iris en la piscigranja casaracra de la U.N.C.P"*. Huancayo. Tesis de titulación. Universidad Nacional del Centro del Perú.

X. ANEXOS

- Matriz de consistencia.
- Instrumentos de recolección de datos (Adjuntar la validación del instrumento).
- Si el proyecto involucra a especies protegidas, animales y vegetales, deberá presentar constancia del permiso por la entidad correspondiente, y si involucra a personas. Dicho documento será de instituciones que regulan la protección.

ANEXO N° 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	HIPOTESIS	METODOLOGIA	POBLACION
<p>General 1. ¿De qué manera influye la distribución del alimento mediante las estrategias de alimentación ad libitum y convencional en los parámetros productivos de la trucha arcoíris en fase juvenil?</p> <p>Específicos 1. ¿De qué manera la distribución del alimento mediante la estrategia ad libitum en trucha arcoíris en la fase juvenil influye sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento? 2. ¿De qué manera la distribución del alimento mediante la estrategia convencional en trucha arcoíris en la fase juvenil influye sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento? 3. ¿De qué manera la distribución del alimento mediante la estrategia convencional y por ad libitum en trucha arcoíris en la fase juvenil influye en los efectos económicos?</p>	<p>General 1. Evaluar la influencia de la distribución del alimento mediante la estrategia ad libitum y convencional sobre los parámetros productivos de la trucha arcoíris en fase juvenil.</p> <p>Específicos 1. Determinar la influencia de la distribución del alimento mediante la estrategia ad libitum en trucha arcoíris en la fase juvenil sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento. 2. Determinar la influencia de la distribución del alimento mediante la estrategia convencional en trucha arcoíris en la fase juvenil sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento. 3. Evaluar la influencia económica de la distribución del alimento mediante la estrategia convencional y por ad libitum en trucha arcoíris en la fase juvenil.</p>	<p>Variables independientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentación convencional • Alimentación ad libitum <p>Variables dependientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros productivos • Ganancia de peso • Ganancia de talla • Factor de conversión alimentaria • Factor de condición. • Tasa de crecimiento absoluto • Cantidad de alimento 	<p>Hipótesis general 1. La distribución del alimento mediante las estrategias de alimentación ad libitum y convencional influirán sobre los parámetros productivos de la trucha arcoíris en fase juvenil.</p> <p>Hipótesis específicas 1. La distribución del alimento mediante la estrategia ad libitum en trucha arcoíris en la fase de juvenil influirá sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento. 2. La distribución del alimento mediante la estrategia convencional en trucha arcoíris en la fase de juvenil influirá sobre la ganancia de peso, ganancia de talla, factor de conversión alimenticia, factor de condición, tasa de crecimiento absoluto y cantidad de alimento. 3. La distribución del alimento mediante la estrategia convencional y por ad libitum en trucha arcoíris en la fase juvenil influirán sobre los efectos económicos.</p>	<p>Tipo de investigación Es una investigación experimental y aplicada. • Aplicada: Porque el propósito de la investigación fue resolver un problema de naturaleza de forma práctica con aplicación de estrategias de manejo de alimento para trucha arcoíris. • Experimental: Porque se utilizó un diseño al azar con tres repeticiones; donde cada uno de estos representaron a las estrategias del manejo del alimento.</p> <p>Diseño de la investigación El diseño experimental fue 2x2x3 2 variables independientes 2 tipos de tratamientos 3 repeticiones</p>	<p>La población estuvo constituida por 9000 truchas arcoíris de la fase de juveniles las cuales fueron obtenidas de la Piscigranja Centro Recreación Campestre "Puyas" en el departamento de Junín, provincia de Jauja, distrito de Masma Chicche. Para esto se realizaron 2 pruebas y un grupo control, cada uno con 3 repeticiones. Las pruebas experimentales se realizaron con las estrategias de alimentación por ad libitum, convencional y el grupo control.</p> <p>Muestra Se consideró una muestra total de 369, por lo cual se tomaron 41 truchas de cada uno de los 9 estanques para las evaluaciones.</p>

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 2

Estrategia de alimentación convencional 01

ESTRATEGIA DE ALIMENTACIÓN CONVENCIONAL - CONVENCIONAL OTABLANCOMITA										
	SIEVERA		1era QUINCENA		2da QUINCENA		3era QUINCENA		4ta QUINCENA	
N	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)
1	21.3	125	37.8	147	78	18	80	18.5	82	19
2	22	125	46.12	146	61.4	17	76.2	19	91	19.2
3	23	13	38.3	142	81	19	98.2	20	98.5	20.4
4	23.9	13	36.7	138	61.8	16	76.7	16	91.6	18.3
5	22.3	12	41.2	145	65.8	18	80	19	94.2	20
6	22	12	36.1	14	78.6	18	76	16.2	73.4	16.8
7	22.1	12.3	38.2	15	77	17	77.5	16.2	78	17.5
8	23	13	42.3	146	65.5	17	81.2	18	96.9	19
9	21.7	12	35.6	15	62.2	16	78.4	17	94.3	18.2
10	20.5	12	34.7	14	67.4	18	79.5	16.8	91.6	19.2
11	23	13	38.9	14	62.2	17	84.2	18.5	108.1	20
12	23.1	14	37.7	14	65.2	17	89.3	18.2	104.2	21.2
13	22.2	12	37.4	13.8	64.4	17	78.6	17.3	92.8	20.2
14	22.1	12.2	37.6	15	60.5	18	77.6	18	94.7	18
15	20.9	13.1	40.1	14.4	74.5	16	75.5	16.8	76.5	17.8
16	23.1	13.2	39.1	14	76.2	17	82.6	18.4	89	18.8
17	22	13	38.6	15	78	17.5	87.4	18	94.2	19
18	23	13	40	14	78.6	16	76.5	17	74.4	18
19	23	13	40.3	13	62.5	15	98.4	19	98.7	20.1
20	22	12.4	40.7	14.4	64.4	16	87.6	18.2	99.3	20.2
21	21	12.5	37	13.5	76.5	15	79.5	17.2	82.5	19.4
22	26.2	13	35	13.5	65.6	17	79	17	92.4	18.3
23	22.3	13	38.1	14.5	65.5	17	84.5	18.3	108.5	20.5
24	22.1	13	37.7	17	64.4	17	86.7	18	98.7	19
25	23.4	12.5	38.9	14	70.2	18	90.2	19	98.3	19.5
26	22	12.5	39.1	14.4	74.5	16	78.4	16.3	82.3	17.6
27	25.35	13	35.5	15.2	76.6	15	95.5	19	85.1	17.4
28	23	13	34.2	15.6	70.2	16	92.6	18	96.7	20
29	22.5	13	27.9	14.8	68.2	17	77.8	16.9	87.4	17
30	23.4	12.5	34.2	15.2	68.5	18	85.6	17.8	102.7	21.2
31	22	12.4	27.8	14.2	67.8	17	84.7	18	101.5	20.5
32	23	13.2	37.4	14.5	79.5	15	88	18.2	96.1	19
33	24	12	36.5	15.2	78.8	16	76.1	17	76.8	18.2
34	25.6	12.5	37.1	14	76.5	16	82.1	18	87.7	19
35	23	13	36.3	15	64.5	18	79.3	17.8	94.1	20
36	22.5	13	38.2	14	65.6	18	87.8	19.1	99.1	20.2
37	20.9	13	39.2	15	67.3	17	70.3	16.3	73.3	17.5
38	23	13.2	42.3	13.6	67.5	17	82.5	17	97.5	18
39	22.2	12.5	40	13.5	66	17	80.4	17.1	94.8	19.2
40	25.31	13.5	37.9	14.2	68	17	92.6	19.1	102.1	21.2
41	23.4	13	39.2	15.2	68	16	97.4	19.5	97.6	20
TOTAL	932.36	5225	1546.92	592.1	2854.9	690.5	3407.4	730.7	3788.6	783.6
PCM	22.74	12.74	37.73	14.44	69.63	16.84	83.11	17.82	91.92	19.11

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 3

Estrategia de alimentación convencional 02

N	ESTRATEGIA DE ALIMENTACION NO CONVENCIONAL OTABLANCOMITA									
	SEVERA		1era QUINCENA		2da QUINCENA		3era QUINCENA		4ta QUINCENA	
	PESO(g)	TALLA(cm)	PESO(g)	TALLA(cm)	PESO(g)	TALLA(cm)	PESO(g)	TALLA(cm)	PESO(g)	TALLA(cm)
1	278	141	312	14.5	76.5	15	80	185	88.5	19
2	39	153	35.6	14	65.6	17	76.5	182	87.4	19.4
3	232	131	35.1	15	65.5	17	79.8	184	94.1	19.8
4	328	148	42.3	14.6	64.4	17	97	20	92.6	19
5	21.7	129	40	15	70.2	18	96.7	202	98.2	18.2
6	21	12	38.5	14	74.5	16	75.3	18	76.1	17.2
7	20.5	142	44	14	70	16	80.5	19	91	19.1
8	19.8	135	43.2	14	70.9	17	78.5	182	86.1	19.3
9	22.4	124	39.2	13.8	76.1	17	84.3	19	92.5	19
10	23	122	37.5	15	77.1	18	81.4	188	85.7	18
11	24.2	12	34.5	14.2	75.5	16	78.4	183	81.3	17.7
12	22.2	132	35.6	14.5	72	16	76.2	18	80.4	17
13	20.2	14	34.2	14	66.6	16.5	79.3	186	92	18.2
14	18.5	134	35.2	14	69.3	16.5	83.2	191	97.1	19.5
15	21.2	122	36.5	14	74	17.5	81.4	19	88.8	19.3
16	22.4	131	29.2	15.3	65.8	18	92.1	202	91.8	19.2
17	24.2	12	38	15	65.3	18	79.4	18	98.5	19
18	23.1	125	37	14	68.9	18	78.2	182	87.5	18.5
19	22.5	124	36.5	14	69.7	17	76.3	185	82.9	18
20	23	122	36.8	14.2	63.5	15	82.3	19	90.4	18.3
21	18	12	34.6	14.5	64.8	16	85.5	19	99.5	19.8
22	22	124	35.6	15.2	68.4	16	82.1	191	95.8	19.4
23	23.2	12	35.2	14.2	67.2	16	89.7	196	92.2	18.8
24	24	12	36.2	14.2	65.3	16	87.3	198	99.3	20
25	19.6	13	35.5	15.5	66.2	17	79.4	185	92.6	19
26	20.2	12	34.5	14.5	66.8	18	81.5	19	96.2	19.4
27	20.5	135	34.4	13.4	67.5	16.5	80	192	92.5	19.1
28	22.2	124	37.3	13.4	70.3	16	75.6	182	80.9	17.2
29	21.4	125	34.2	15.2	72.5	17	90.4	19	98.3	20
30	21.4	142	34	14.8	71.5	18	88.3	195	105.1	20.2
31	24.2	135	33	14.5	74.7	17.5	76.3	18	77.9	18
32	20.2	125	32.6	16	74	16	78.4	182	82.8	18.4
33	18.4	12	36.5	16.2	73.1	15	77	18	80.9	17
34	19.7	14	36.5	15.5	70	15.5	88.6	191	102.2	20.1
35	20.3	13	35.4	14.3	65.5	15	89.4	19	103.3	20
36	20.3	12	34.9	12.2	68.2	17	90.1	193	103.2	20
37	21.2	12	34.2	14.4	66.4	16	79.5	187	92.6	18
38	20	124	32	16.2	65.2	17	81.1	189	97	18.8
39	21.2	14	32.2	15.4	62.5	18	76.3	17.5	90.1	18
40	23.1	128	36.5	13.4	65.5	17	75.5	18	85.5	17.8
41	20.5	125	38.5	14	66	16	83.6	19.3	101.2	19.5
TOTAL	914.3	582	1476.9	594.1	2833	683	3372.4	770.1	3737	771.2
PRCM	22.3	12.88	36.02	14.49	69.10	16.66	82.25	18.78	91.15	18.81

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 4

Estrategia de alimentación convencional 03

ESTRATEGIA DE ALIMENTACION N°01 - CONVENCIONAL O TABLA NICOVITA										
N°	SIEMBRA		1era QUINCENA		2da QUINCENA		3era QUINCENA		4ta QUINCENA	
	PESO (gr)	TALLA (cm)	PESO (gr)	TALLA (cm)	PESO (gr)	TALLA (cm)	PESO (gr)	TALLA (cm)	PESO (gr)	TALLA (cm)
1	23	13.2	27.1	14.3	64.5	16	98.5	20	92.5	19
2	18	13.5	48.2	15.5	64.3	18	96.6	20.2	98.9	19.5
3	22	13.5	37.6	14.4	62.5	17	80	18	97.5	19
4	23.2	12.6	25.3	14	66.2	17	79.6	18	93	18.5
5	24	14.3	36.5	14	67.2	16	81.5	19	95.8	19
6	19.6	14	36.8	14.2	56.2	16	75.5	18	94.8	19
7	20.2	12.2	34.6	14.5	56.4	18	79.8	8.6	103.2	19.8
8	20.5	12	35.6	15.2	60.4	18	83.2	19	96	18.6
9	22.2	12	35.2	14.2	60	18	85.5	19.2	91.1	18
10	21.4	13.5	36.5	14.3	62.2	17.8	90.2	20	91.8	18.5
11	23.4	13	32.3	13.5	62.2	18	87.8	19.2	91.3	18
12	22.8	12.5	35.6	14.5	65.2	17	96.7	20.2	92.8	18.2
13	22	13	34.2	14	65.5	17.2	78.5	18.4	91.5	18
14	24	12.4	35.2	14	65.8	16	84.4	19.2	90.3	18.1
15	25.2	12.5	34.2	13.5	67.4	18	83.2	19	99	20
16	23.2	13	36.5	16.2	77	19	94.5	20.2	92.7	19
17	24.1	13	36.5	15.5	78.6	17	79.5	18.3	80.4	17.6
18	24	13	35.4	14.3	65.2	17	83.6	19.1	102	20
19	22	12.5	36.3	15.2	66.2	17.5	88.2	19.8	91.2	19.2
20	23	12	27.4	14.5	67.4	16.8	78.4	18.5	89.4	18.5
21	21.5	14	34.2	14.8	74	16	80.5	19	87	18
22	23.2	13	32.3	15	73.1	15	81.6	19	90.1	18.5
23	23	12	32	15	70	15.5	79.4	18.8	88.8	18
24	23.1	13.5	33.2	14	65.5	15	81.6	19.2	97.7	19.2
25	23	12.6	35.5	15.2	68.2	17	84.6	19	101	20
26	22	12.6	34.6	15.5	66.4	16	86.5	18.6	96.6	19
27	23.2	12	33.2	14.5	68.2	15.5	92.5	19	91.6	18.5
28	23.4	13.4	31.4	14.5	68.4	17	95.5	19.4	92.2	18.4
29	22.5	12.5	30.3	14	65.5	17.5	79.6	18.5	93.7	19
30	21.4	13.5	30.6	14	70.2	16.5	78.4	18.5	86.6	17.5
31	21	13.2	33	13.8	72.2	16	81.2	19	90.2	18.5
32	21.5	14.5	29.4	15.5	69.5	16	82.5	19.2	95.5	19.2
33	24.3	12.5	35.5	14	69	18	83.4	19.5	97.8	19.5
34	23.2	12.8	33.4	14	65.8	17	78.4	18.4	91	18.6
35	22	13.5	32.6	14.4	67.5	17	76.2	18	84.9	18
36	21.8	13.2	32	14.5	68.2	17	81.4	19	94.6	19.2
37	22.4	12.4	32.5	14.2	68.7	18.5	94.5	20.2	92.3	19
38	20.8	12	34.2	14	65.5	16.5	76.2	18.4	86.9	18.5
39	21.4	13	35.6	14	66.5	17	73.2	17.8	79.9	17.8
40	23.3	12.5	38.2	14	68.5	16	87.5	18.9	90.6	18
41	20.7	13.6	40.3	14	66.5	19	92.5	20	91.8	18
TOTAL	916.5	530	1401	592.7	2737.8	694.3	3452.4	769.3	3796	765.9
PROM	22.35	12.93	34.17	14.46	66.78	16.93	84.20	18.76	92.59	18.68

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 5

Estrategia de alimentación ad libitium 01

ESTRATEGIA DE ALIMENTACION N°02- AD LIBITUM O SACIAMIENTO										
	SIEMBRA		1era QUINCENA		2da QUINCENA		3era QUINCENA		4ta QUINCENA	
N°	PESO [gr]	TALLA [cm]	PESO [gr]	TALLA [cm]	PESO [gr]	TALLA [cm]	PESO [gr]	TALLA [cm]	PESO [gr]	TALLA [cm]
1	23.7	14.1	36.6	13.5	70	16.5	98.5	20	101.3	21.2
2	26.3	15.2	34.4	14.4	62.9	16	96.6	20.5	113.3	22.5
3	23.2	13.1	34.7	13.5	64.4	16.2	83.2	18	102	21
4	24.3	14.8	35.2	15	65.3	16.5	90	20	114.7	22.6
5	21.7	12.9	35.4	14.2	70	16.5	98.5	20	117.1	23.1
6	23.2	13.2	35.6	14.6	71.4	16.5	96.6	20.2	121.8	23.4
7	23	13.5	36	15.5	71.5	16.8	80.5	19	99.5	20.2
8	23.5	13.5	36.3	15	71.7	17	83.5	18.6	95.3	20
9	22	12.6	36.5	13.5	72.5	17	95.5	19	118.5	23.2
10	24.1	14.3	36.5	14.8	73	17	98.6	20.8	124.2	23.5
11	23	14	36.6	15.8	74	17	91.4	19.8	108.8	22
12	21.2	12.2	36.8	14.4	74	17	92.4	19.2	110.8	22.2
13	20.3	12	36.8	15.6	74.7	17	93.4	20.7	112.1	22.2
14	22.4	12	37.1	15.4	75.2	17	89.8	19.6	104.4	21.4
15	23.2	13.5	37.4	14.5	75.6	17	87.5	19.4	99.4	20.2
16	22.6	13	37.4	15	76.5	17	95.5	20.5	114.5	22.5
17	23.2	12.5	37.6	14.4	76.5	17	93.6	20.2	110.7	21.8
18	23.4	13.6	37.6	15.5	76.5	17	90.6	20	104.7	20.5
19	22.8	12.8	37.7	13.8	76.6	17	96.2	20.8	115.8	22.4
20	22	12	37.9	15.8	77.5	17	89.5	19.8	101.5	20.5
21	24	14.2	38.2	13.5	77.5	17.2	88.4	19.5	99.3	20.4
22	25.2	14.5	38.2	14.8	77.6	17.2	90.8	20	104	21
23	23.2	14.2	38.6	14.5	78	17.2	87.8	19	97.6	20.2
24	24.1	13.6	38.9	14	78.2	17.5	86.5	18.5	98.8	20
25	24	13	39.1	13.8	78.5	17.5	91.8	20.1	105.1	22.7
26	22	12	39.2	15.2	78.5	17.5	92.8	20	107.1	22.5
27	23	12	40	15.5	78.6	17.8	94.6	20.3	100.8	20.2
28	21.5	12.1	40.1	15	78.8	18	89.8	19.6	110.6	22.3
29	23.2	13	40.2	14.1	79.3	18	85.6	18	98.7	20.2
30	23	13	40.3	15.6	79.4	18	91.8	20.1	104.2	20.1
31	23.1	13	40.5	14	79.5	18	96.4	20.4	113.3	21.9
32	23	13.1	40.7	15.2	79.6	18	89.5	18.8	99.4	20.2
33	23	13	41.5	15.3	79.8	18	88.6	18.8	97.4	20
34	25.2	12.5	41.8	14.8	80.4	18	92.8	20.5	105.2	21.4
35	25	14.5	42.3	15.5	82.5	18.4	93.7	20	104.9	21.6
36	24	14.3	42.5	14.6	83	18.5	95.6	19.5	108.2	22
37	23	12	42.8	14.5	85.4	18.5	96.8	20.6	110.2	22.7
38	23.2	13	43.5	14	80.5	18.5	86.5	18.9	99.5	20.2
39	22.8	12	43.5	15.5	96.5	18	88.8	19.5	107.7	21.8
40	23.5	13.2	44.1	16	80	18	93.8	20	97.6	20
41	23	12.5	44.5	16.4	92.1	18.2	96.4	20.4	98.8	20
TOTAL	951.1	539.5	1590.6	606	3153.5	712	3760.2	808.6	4358.8	877.8
PROM	23.20	13.16	38.80	14.78	76.91	17.37	91.71	19.72	106.31	21.41

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 6

Estrategia de alimentación ad libitum 02

N°	ESTRATEGIA DE ALIMENTACION N°02 - AD LIBITUM O SACIAMIENTO									
	SIEMBRA		1era QUINCENA		2da QUINCENA		3era QUINCENA		4ta QUINCENA	
	PESO [gr]	TALLA [cm]	PESO [gr]	TALLA [cm]	PESO [gr]	TALLA [cm]	PESO [gr]	TALLA [cm]	PESO [gr]	TALLA [cm]
1	23.5	12	36	13.5	86	18	88.6	19.9	98.6	20.2
2	22	12.4	29.8	13.2	78.5	18	96.5	19	114.5	22.5
3	24.2	12	36.8	14.4	75.5	17	90	20	104.5	22
4	23	12	37.5	13.5	79.6	17	89.8	18.9	100	20.8
5	21.7	13	31.6	14.1	81.2	18	93.4	20.4	98.2	19.5
6	19.8	12	35.2	13.5	78.2	17	85.5	18.2	99.2	19.6
7	23	14	35.4	14.2	77.6	17	88.4	18.8	109.1	20.6
8	23.5	13	40.2	14	70.5	18	89.8	19	103.3	20
9	22	12	38.8	13.5	77.5	18	90.4	19.2	97.4	20.4
10	24.1	14.3	38.9	13.8	89.6	19	93.5	19	119.8	23
11	23	14	27.7	14.5	75.2	16	97.5	20	97.7	20
12	17	12.2	38.6	13.8	79.3	17	88.5	19.1	98.2	21.2
13	17.6	12	39.8	13.8	86.8	19.8	92.5	19.2	111.8	22.5
14	23	12	41.2	14.5	73	17.2	92.4	19.2	100.3	21.2
15	22	13.5	41.5	14.6	77.3	17	88.8	18.7	101.3	20.4
16	18.3	13	35.6	14	78.5	17	90.5	20	123.9	23
17	16.5	12.5	33.8	14	85.7	19	93.5	20	92.4	21
18	19.4	13.6	35.5	14	71.7	16.2	97.8	19.3	120.1	22.4
19	20.2	12.8	37.2	13.8	78.6	16.5	85.5	18	98.2	19.5
20	22.4	12	36.4	13	77.5	16.8	98.8	20.5	120.1	24.2
21	21.5	14.2	32.9	12.8	84.8	17.5	91.5	19	98.2	20.5
22	25.2	14.5	37.8	13.6	70	17	92.4	19.2	114.8	21.4
23	23.2	14.2	38.7	13.8	64.4	16	86.5	18.6	108.6	21.2
24	24.1	13.6	39.5	14.5	62.9	16	89.5	19.8	116.1	23.6
25	24	13	39	14	81.5	18	88.4	19.5	105.3	21
26	22	12	48.5	16.5	84.5	18.2	90.8	20	107.1	21.8
27	23	12	37.6	14.2	78.9	17.2	99.5	20	120.1	22.8
28	22.5	12.1	37.6	14	75	16.5	86.5	19.5	98	22.5
29	20.9	13	34.5	14.3	80.5	18.2	87.4	18.5	98.5	19.8
30	23	12	45.8	16.5	86.4	18.5	89.8	19	103.2	20.3
31	23.1	13.5	34.5	13.3	85.5	18.8	96.5	19.4	107.5	20
32	24.2	12.4	44.5	15.4	77	16.5	97.8	18	118.6	22.5
33	23.1	12.5	38.9	14.5	84.2	18.2	92.4	20.2	100.6	21
34	22.5	14.2	40.6	15	82.6	18	93.4	20.7	104.2	21.2
35	23	13.5	40.5	15	86.5	18.4	89.8	19.6	103.1	20.8
36	18	12.5	39.8	14.8	76.5	17	87.5	19.4	98.5	19.2
37	22	12.4	45.5	16	76.6	17	95.5	20.5	114.4	23.2
38	19	12	42.3	15.8	77.5	17	93.6	20.2	109.7	21.4
39	24	13	32.6	13.8	77.5	17	91.4	19	105.3	21
40	19.6	12.5	44.4	16.6	77.6	17.2	90.4	19	103.2	20.8
41	23	12.5	45.6	16.8	75.2	16.8	90.5	18.9	105.8	21
TOTAL	873.6	513.9	1532.6	575.4	3137.4	696.5	3664.2	774.5	4250.8	850.8
PROM	21.88	12.83	38.26	14.36	78.62	17.43	91.53	19.38	106.08	21.24

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 7

Estrategia de alimentación ad libitum 03

N°	ESTRATEGIA DE ALIMENTACION N°02 - AD LIBITUM O SACIAMIENTO									
	SIEMBRA		1era QUINCENA		2da QUINCENA		3era QUINCENA		4ta QUINCENA	
	PESO (gr)	TALLA (cm)	PESO (gr)	TALLA (cm)	PESO (gr)	TALLA (cm)	PESO (gr)	TALLA (cm)	PESO (gr)	TALLA (cm)
1	21.3	12.5	35.2	13	79	18	85.5	19.9	98.3	20.5
2	22	12.5	35.4	13	78.5	17	84.5	18.4	98.3	20
3	23	13	43.5	16.5	64.4	16.2	90	20	115.6	23.8
4	17.5	12	44.1	17	65.3	16.5	81.8	18	98.3	19.5
5	23.9	13	42.5	14.8	77.6	17.2	97.6	20.3	117.6	23
6	20.5	12.2	35,8	14.5	78	17.2	98.8	19.9	119.6	22.6
7	19.8	12	36.8	14	92.3	18.5	90.4	18	98.5	20.2
8	22.4	13.2	36.8	14	95.8	19	98.3	19.6	100.2	20.6
9	23	14	38.6	15.5	74	17	98.4	19	122.8	23.2
10	24.2	13.4	38.9	16	74.7	17	97.5	19.7	120.3	23
11	22.2	12.2	39.1	16.4	75.2	17	96.6	19	118	22.8
12	20.2	13.1	39.2	14.2	79.4	18	92.5	19.2	105.6	20.5
13	18.5	12	40	14	79.5	18	96.2	19.8	112.9	21.8
14	21.2	12.5	40.1	14	79.6	18	89.8	19.2	100	20.4
15	22.4	12.4	40.2	14	81.2	18.4	90.8	19	110.8	21.2
16	24.2	12.2	36.6	13.8	78.2	17.2	94.5	19.5	100.4	21.2
17	23.1	12	37.6	13.5	77.6	16.8	96.3	20	115	23.2
18	22.5	12.4	36.5	13.6	70.5	17.5	87.8	19	105.1	20.5
19	23	12	35.8	13.5	77.5	17.6	88.6	19	99.7	20.4
20	18	12	38.6	14.4	78.2	17.6	93.5	19.2	108.8	20.8
21	22	13	39.8	13.5	69.5	17	92.8	19	116.1	21
22	23.2	12	41.2	15	78.5	18	96.8	20	115.1	22
23	24	14	41.5	14.2	76.5	18	95.5	20.2	114.5	22.4
24	23.2	13	39.6	14	72.5	18	90.8	19.2	109.2	20.5
25	23	12	39	14.2	80.5	18	88.6	18.5	98.5	19
26	23.1	13.5	37.8	13.5	88.2	18.5	89.6	19	99.2	19.5
27	23	12.6	38	13	86.5	18	88.5	19	101.5	20
28	17	12.6	38.5	13.5	84.4	18	90.6	20	106.8	22
29	17.6	11.5	40	14.5	82.6	18	95.5	19.2	108.4	21.2
30	23	13.4	40.5	15	80	17.8	96.8	20	113.6	22.2
31	22	13.8	36.8	13.5	85.5	18	94.8	20.2	104.1	21
32	18.3	12.4	37.8	13	86.5	18	95.5	19	106.4	20
33	16.5	12	37.5	13	84.2	18	98.4	18.9	112.6	21.8
34	19.4	12	42.5	14	82.6	18	96.2	18.5	109.8	21.8
35	20.2	13.6	44.5	14.2	86.5	18	92.8	19	99.5	20
36	22.4	14	43.2	15.2	87.6	18	94.6	18.2	101.6	20.1
37	21.5	12.5	42.6	15	90	18.2	89.5	19.1	98.9	20
38	20	13.2	44.2	14.4	87	17	90.8	19	104.6	20.6
39	20.5	13.2	45.5	15.2	76.5	16	95.5	20	114.6	24.2
40	21.4	13.6	39.5	13.8	72	15	96.2	20.5	120.4	23
41	22.3	14	38.5	13.8	70	15	92.6	20.5	115.2	22.8
TOTAL	855.2	510	1548.8	572.2	3185.1	700.2	3726.3	772.8	4338.1	853.8
PROM	21.38	12.74	39.60	14.27	79.61	17.52	92.97	19.33	108.20	21.32

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 8

Estrategia de alimentación empírico 01

N	ESTRATEGIA DE ALIMENTACION EMPIRICO									
	SIEMERA		1era QUINCENA		2da QUINCENA		3era QUINCENA		4ta QUINCENA	
	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)
1	202	125	425	16	71.7	18	701	18	75.2	18.5
2	212	125	336	135	74.8	17	906	19	96.4	19.8
3	213	12	271	142	74.4	17	77.2	17.8	80	18.4
4	215	12	482	153	75.7	18	79.3	18.3	82.9	18.6
5	22	12	376	14	72.3	17	84.5	18	96.7	19.8
6	22	122	253	12	68.3	16.5	86.7	18	95.1	19.6
7	221	125	253	12	75.4	18	72.5	18	75.4	18
8	221	125	306	148	72.1	17.5	78.4	18.2	84.7	18.6
9	222	128	265	13	68.7	16	80.5	18	92.3	19
10	222	13	287	14	73.1	17	85.5	18.5	97.9	20.2
11	23	13	31.2	141	60.5	15	72.6	17.8	84	19.2
12	23	131	306	14	61.4	15.4	82.5	18.2	93.6	19.5
13	206	133	296	139	67.3	16.3	81.4	18	95.5	19.6
14	232	135	289	138	66.3	16	79.8	18.2	93.3	19
15	234	135	324	142	63.2	16	78.3	18	93.4	18.8
16	22	135	335	144	61.5	15.6	76.5	18	91.5	18.2
17	235	136	255	13	66.4	16.2	72.4	17.9	78.4	17
18	234	136	246	12	65.5	16	78.6	18	91.7	18.8
19	235	135	289	134	64.6	16	82.2	18.2	99.8	20
20	215	138	308	141	62.5	16.1	80.5	18	98.5	19.5
21	237	138	342	148	60.5	15.8	79.5	18.4	96.3	19.4
22	236	136	305	14	66.5	16.4	82.5	18	93.4	18.8
23	238	137	326	141	72.5	17	83.6	18	94.7	19.5
24	24	141	35.5	15	68.4	17	86.5	18.3	94.6	19.4
25	241	145	36.8	15.1	60.4	16	84.2	19	90.8	18.2
26	242	14	37.6	15.4	70	17	78.5	18	87	18
27	245	142	28.7	14.2	68.2	16.8	70.2	17	72.2	18
28	254	146	32.1	15.2	66.7	16.8	74.3	18	81.9	18.5
29	22	15	31.6	14.9	74.3	18	75.2	17.9	81.6	18.4
30	243	142	30	14	75.2	18	78.4	17.8	76.1	18
31	245	141	32.3	14.1	74.2	18	77.5	18	80.8	18.2
32	251	145	31	14.2	71.6	18	78.4	18.5	85.2	19
33	252	145	35.4	15.2	69.4	17.6	81.4	19	93.4	19.4
34	245	14	29.5	13.2	61.6	16	83.5	19.6	90.5	19.2
35	253	148	32.3	14.3	75.5	17	82.6	19	89.7	18.5
36	254	148	31.1	14	72.4	17	85.5	19.3	98.6	19.5
37	26	14	35.5	14.5	76.6	17	79.7	18.6	82.8	18
38	215	13	29.9	13.9	72.2	16	77.5	18.8	82.6	18
39	18.7	12	30.2	14.2	69.4	15	80.4	19	91.4	18.8
40	16.5	11	36.5	15.5	72	17	82.5	19.2	98	18.5
41	20	13	32.7	14.8	72.4	17.2	79.6	18.5	86.8	18
TOTAL	8735	5128	1204.2	536.6	2614.8	633.2	3033.7	695.166667	3388.1	714.7
FROM	2288	1341	31.89	14.15	69.16	16.71	79.80	18.29	88.77	18.81

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 9

Estrategia de alimentación empírico 02

N	ESTRATEGIA DE ALIMENTACION 02 - EMPIRICO									
	SIEMERA		1era QUINCENA		2da QUINCENA		3era QUINCENA		4ta QUINCENA	
	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)
1	269	131	38.9	14	742	18	873	18	904	188
2	265	133	39.1	14	716	18	914	19	101.2	194
3	329	145	39.2	142	694	17.6	76.4	17.5	88.5	185
4	245	135	40	14	616	16	795	18	97.4	19
5	23	13	40.1	14	755	17	85.5	18.5	95.5	195
6	231	13	40.2	14	602	15	75.5	17	90.8	18
7	23	131	36.6	138	61	15	78.6	18.2	96.2	19
8	23	13	40.6	15	602	15.1	77.8	18	95.4	189
9	25.2	14	40.5	15	65.4	16	81.5	18.3	97.6	19
10	25	145	39.8	148	72.2	17	80.3	19	88.4	194
11	24	143	45.5	16	62.3	15.8	85.5	19.2	90.8	196
12	23	12	42.3	15.8	75.7	18	87.5	19.5	99.3	197
13	232	13	39.5	145	72.3	17	80.8	18	89.3	188
14	196	13	41.2	15	68.3	16.5	78.5	18	88.7	189
15	202	12	41	15	75.4	18	76.5	18.2	77.6	19
16	205	135	36.4	136	72.1	17.5	79.5	18.5	86.9	191
17	222	124	28.4	13	68.7	16	80.4	19	92.1	194
18	215	13	26.4	13	73.1	17	82.5	18.8	91.9	193
19	178	127	27.5	131	60.5	15	87.7	18.8	94.9	193
20	166	125	29.8	134	61.4	15.4	79.5	17	97.6	182
21	196	12	28.5	134	67.3	16.3	85.5	18.5	90.7	192
22	21.2	12	30.2	14	61.5	15.6	89.5	19	91.5	19
23	185	12	35.5	142	66.4	16.2	75.5	18.2	84.6	20
24	21.3	13	31.2	14	65.5	15.5	78.2	17.8	90.9	196
25	234	132	37.8	142	64.6	15.2	82.6	18	90.6	198
26	22.2	13	38.6	142	60.2	15	90.2	19.2	92	21
27	224	131	41.2	145	71.4	17	86.5	18.4	90.1	202
28	242	12	39.6	141	69.6	16.9	91.5	19	91.3	208
29	231	125	28.6	13	70.2	17	78.5	18	85.8	198
30	225	124	32.6	132	68.4	16.6	86.5	18.4	90.4	203
31	23	122	35.4	13	71.6	17	87.6	18.4	90.3	202
32	18	12	29.2	129	74.2	17	88.5	18.4	90.4	203
33	21.2	125	25.7	13	71.6	17	90.5	19	90.9	209
34	224	124	25	13	69.4	16.4	78.9	18.2	88.4	198
35	242	122	31.2	138	72.5	17.2	90.4	19	90	207
36	231	12	33.5	14	71	17	80.5	17.4	98.3	192
37	225	124	36.5	14	70.4	17.2	88.5	18	90	199
38	19	12	37.4	142	69.6	16.8	78.6	17.2	96.6	19
39	185	12	45.3	16	67.4	15	89.5	18.2	91.6	193
40	201	13	40.2	15.2	66.5	16.2	90.6	18	91.4	192
41	22.2	131	26.6	12.2	72.4	17.3	85.5	19	98.6	196
TOTAL	828	483.5	1345.6	533.1	2587.6	622.7	3165.7	697.3	3485.8	741.9
FROM	22.30	12.79	35.68	14.03	68.36	16.50	83.43	18.34	91.73	19.43

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 10

Estrategia de alimentación empírico 03

N	ESTRATEGIA DE ALIMENTACION 03 - EMPIRICO									
	SEVERA		1era QUINCENA		2da QUINCENA		3era QUINCENA		4ta QUINCENA	
	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)	PESO(gr)	TALLA(cm)
1	223	131	245	132	605	15	884	182	916	185
2	214	125	268	135	711	18	904	185	907	187
3	224	12	314	14	752	18	795	17	838	18
4	212	133	307	14	612	152	843	172	907	181
5	241	141	314	141	633	152	855	18	974	185
6	245	142	365	145	721	172	755	17	789	181
7	254	146	254	134	735	175	788	182	841	185
8	22	15	278	137	75	18	804	183	958	186
9	262	13	296	138	633	16	824	182	915	185
10	223	13	302	14	664	162	836	18	1008	186
11	221	13	361	148	673	16	768	18	863	184
12	214	125	332	15	702	17	876	192	905	21
13	214	142	342	15	683	162	895	19	917	208
14	185	12	356	151	601	15	792	18	983	199
15	213	13	298	141	612	152	882	184	952	203
16	234	132	387	16	743	181	875	185	907	204
17	222	13	325	146	684	172	782	18	88	20
18	224	131	332	146	694	17	775	18	856	199
19	24	141	345	151	655	162	768	179	891	199
20	232	125	357	155	623	16	795	182	883	202
21	234	136	356	148	664	164	816	19	967	211
22	228	128	352	152	692	171	80	19	968	211
23	202	131	361	155	605	15	846	191	908	212
24	185	12	36	16	634	15	885	18	987	20
25	212	125	414	17	622	15	855	182	986	203
26	218	132	373	152	664	161	795	18	926	201
27	224	124	352	155	704	17	782	18	86	20
28	208	12	287	14	725	172	823	19	921	212
29	241	136	291	14	752	173	902	196	905	219
30	24	13	298	143	636	15	786	182	986	202
31	22	12	28	139	628	15	765	176	902	195
32	225	13	255	126	679	156	818	182	957	202
33	209	13	302	14	604	15	825	19	904	212
34	202	125	332	145	717	172	865	192	913	214
35	237	138	315	138	693	17	853	186	925	207
36	236	136	277	13	705	172	894	19	983	215
37	242	12	29	14	745	174	862	182	979	191
38	231	125	332	142	607	16	851	192	995	203
39	225	124	405	14	619	161	816	18	903	188
40	23	122	467	151	684	165	806	18	928	189
41	22	12	381	136	705	17	825	182	973	191
TOTAL	8525	495	12631	5515	25502	608	31383	6792	35155	7575
PRCM	2240	1299	3282	1444	6724	1635	8284	1832	9223	1982

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 11

Estrategia de alimentación convencional 01

PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA					
	SIEMBRA	1era QUINCENA	2da QUINCENA	3era QUINCENA	4ta QUINCENA
T °C	8	8	8	8	8
pH	7.2	7.2	6.2	6.2	6.2
Fe	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Kh	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas
NO2	0.025	0.025	0.01	0.01	0.01
NO3	1	1	0.05	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 12

Estrategia de alimentación convencional 02

PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA					
	SIEMBRA	1era QUINCENA	2da QUINCENA	3era QUINCENA	4ta QUINCENA
T °C	8	8	8	8	8
pH	7.2	7.2	6.2	6.2	6.2
Fe	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Kh	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas
NO2	0.025	0.025	0.01	0.01	0.01
NO3	1	1	0.05	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 13

Estrategia de alimentación convencional 03

PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA					
	SIEMBRA	1era QUINCENA	2da QUINCENA	3era QUINCENA	4ta QUINCENA
T °C	8	8	8	8	8
pH	7.2	7.2	6.2	6.2	6.2
Fe	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Kh	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas
NO2	0.025	0.025	0.01	0.01	0.01
NO3	1	1	0.05	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 14

Estrategia de alimentación ad libitum 01

PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA					
	SIEMBRA	1era QUINCENA	2da QUINCENA	3era QUINCENA	4ta QUINCENA
T °C	8	8	8.1	8	8
pH	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
Fe	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Kh	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas
NO2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NO3	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 15

Estrategia de alimentación ad libitum 02

	PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA				
	SIEMBRA	1era QUINCENA	2da QUINCENA	3era QUINCENA	4ta QUINCENA
T °C	8	8	8.1	8	8
pH	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
Fe	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Kh	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas
NO2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NO3	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 16

Estrategia de alimentación ad libitum 03

	PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA				
	SIEMBRA	1era QUINCENA	2da QUINCENA	3era QUINCENA	4ta QUINCENA
T °C	8	8	8.1	8	8
pH	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2
Fe	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Kh	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas
NO2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NO3	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 17

Estrategia de alimentación empírico 01

	PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA				
	SIEMBRA	1era QUINCENA	2da QUINCENA	3era QUINCENA	4ta QUINCENA
T °C	8	8	8.1	8.1	8
pH	6	6	7.2	6.2	6.2
Fe	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Kh	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas
NO2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NO3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 18

Estrategia de alimentación empírico 02

	PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA				
	SIEMBRA	1era QUINCENA	2da QUINCENA	3era QUINCENA	4ta QUINCENA
T °C	8	8	8.1	8.1	8
pH	6	6	7.2	6.2	6.2
Fe	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Kh	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas
NO2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NO3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 19

Estrategia de alimentación empírico 03

PARAMETROS DE CALIDAD DE AGUA					
	SIEMBRA	1era QUINCENA	2da QUINCENA	3era QUINCENA	4ta QUINCENA
T °C	8	8	8.1	8.1	8
pH	6	6	7.2	6.2	6.2
Fe	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
Kh	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas	3 gotas
NO2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NO3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 20

Alimento suministrado estrategia de alimentación convencional 01

TCH 60 - CRECIMIENTO II				
Día	Alimento Suministrado (g)		Total (gr)	Muertes
	07:00	10:00		
1/05/2022			0.0	
2/05/2022	270		270.0	1
3/05/2022	270	270	540.0	
4/05/2022	270	270	540.0	
5/05/2022	270	270	540.0	
6/05/2022	270	270	540.0	
7/05/2022	270	270	540.0	
8/05/2022	270	270	540.0	
9/05/2022	270	270	540.0	
10/05/2022	270	270	540.0	
11/05/2022	750	750	1500.0	
12/05/2022			0.0	
13/05/2022	530	530	1060.0	
14/05/2022	600	600	1200.0	
15/05/2022	530	530	1060.0	
16/05/2022	550	550	1100.0	
17/05/2022	550	550	1100.0	
18/05/2022	550	550	1100.0	
19/05/2022	550	550	1100.0	
20/05/2022	550	550	1100.0	
21/05/2022	550	550	1100.0	
22/05/2022	550	550	1100.0	
23/05/2022	550	550	1100.0	
24/05/2022			0.0	
25/05/2022	550	550	1100.0	
26/05/2022	550	550	1100.0	
27/05/2022	600	600	1200.0	
28/05/2022	600	600	1200.0	
29/05/2022	600	600	1200.0	
30/05/2022	600	600	1200.0	
31/05/2022	600	600	1200.0	
1/06/2022	600	600	1200.0	
2/06/2022	600	600	1200.0	
3/06/2022	600	600	1200.0	
4/06/2022	600	600	1200.0	
5/06/2022	600	600	1200.0	
6/06/2022			0.0	
7/06/2022	600	600	1200.0	
8/06/2022	750	750	1500.0	
9/06/2022	750	750	1500.0	
10/06/2022	750	750	1500.0	
11/06/2022	750	750	1500.0	
12/06/2022	750	750	1500.0	
13/06/2022	750	750	1500.0	
14/06/2022	750	750	1500.0	
15/06/2022	750	750	1500.0	
16/06/2022	750	750	1500.0	
17/06/2022	750	750	1500.0	
18/06/2022	750	750	1500.0	
19/06/2022	750	750	1500.0	
20/06/2022	750	750	1500.0	
21/06/2022	750	750	1500.0	
22/06/2022	750	750	1500.0	
23/06/2022	750	750	1500.0	
24/06/2022	750	750	1500.0	
25/06/2022	750	750	1500.0	
26/06/2022	750	750	1500.0	
27/06/2022	750	750	1500.0	
28/06/2022	750	750	1500.0	
29/06/2022	750	750	1500.0	
30/06/2022	750	750	1500.0	
			68110.0	1

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 21

Alimento suministrado estrategia de alimentación convencional 02

TCH 60 - CRECIMIENTO II				
Día	Alimento Suministrado (g)		Total (gr)	Muertes
	07:00	10:00		
1/05/2022			0.0	
2/05/2022	270	270	540.0	1
3/05/2022	270	270	540.0	
4/05/2022	270	270	540.0	
5/05/2022	270	270	540.0	
6/05/2022	270	270	540.0	
7/05/2022	270	270	540.0	
8/05/2022	270	270	540.0	
9/05/2022	270	270	540.0	
10/05/2022	270	270	540.0	
11/05/2022	270	270	540.0	
12/05/2022			0.0	
13/05/2022	530	530	1060.0	
14/05/2022	530	530	1060.0	
15/05/2022	530	530	1060.0	
16/05/2022	550	550	1100.0	
17/05/2022	550	550	1100.0	
18/05/2022	550	550	1100.0	
19/05/2022	550	550	1100.0	
20/05/2022	550	550	1100.0	
21/05/2022	550	550	1100.0	
22/05/2022	550	550	1100.0	
23/05/2022	550	550	1100.0	
24/05/2022			0.0	
25/05/2022	600	600	1200.0	
26/05/2022	600	600	1200.0	
27/05/2022	600	600	1200.0	
28/05/2022	600	600	1200.0	
29/05/2022	600	600	1200.0	
30/05/2022	600	600	1200.0	
31/05/2022	600	600	1200.0	
1/06/2022	600	600	1200.0	
2/06/2022	600	600	1200.0	
3/06/2022	600	600	1200.0	
4/06/2022	600	600	1200.0	
5/06/2022	600	600	1200.0	
6/06/2022			0.0	
7/06/2022	750	750	1500.0	1
8/06/2022	750	750	1500.0	
9/06/2022	750	750	1500.0	
10/06/2022	750	750	1500.0	
11/06/2022	750	750	1500.0	
12/06/2022	750	750	1500.0	
13/06/2022	750	750	1500.0	
14/06/2022	750	750	1500.0	
15/06/2022	750	750	1500.0	
16/06/2022	750	750	1500.0	
17/06/2022	750	750	1500.0	
18/06/2022	750	750	1500.0	
19/06/2022	750	750	1500.0	
20/06/2022	750	750	1500.0	
21/06/2022	750	750	1500.0	
22/06/2022	750	750	1500.0	
23/06/2022	750	750	1500.0	
24/06/2022	750	750	1500.0	
25/06/2022	750	750	1500.0	
26/06/2022	750	750	1500.0	
27/06/2022	750	750	1500.0	
28/06/2022	750	750	1500.0	
29/06/2022	750	750	1500.0	
30/06/2022	750	750	1500.0	
			67780.0	2

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 22

Alimento suministrado estrategia de alimentación convencional 03

TCH 60 - CRECIMIENTO II				
Día	Alimento Suministrado (g)		Total (gr)	Muertes
	07:00	10:00		
1/05/2022			0.0	
2/05/2022	270	270	540.0	1
3/05/2022	270	270	540.0	
4/05/2022	270	270	540.0	
5/05/2022	270	270	540.0	
6/05/2022	270	270	540.0	
7/05/2022	270	270	540.0	
8/05/2022	270	270	540.0	
9/05/2022	270	270	540.0	
10/05/2022	270	270	540.0	
11/05/2022	270	270	540.0	
12/05/2022			0.0	
13/05/2022	530	530	1060.0	
14/05/2022	530	530	1060.0	
15/05/2022	530	530	1060.0	
16/05/2022	550	550	1100.0	
17/05/2022	550	550	1100.0	
18/05/2022	550	550	1100.0	
19/05/2022	550	550	1100.0	
20/05/2022	550	550	1100.0	
21/05/2022	550	550	1100.0	
22/05/2022	550	550	1100.0	
23/05/2022	550	550	1100.0	
24/05/2022			0.0	
25/05/2022	600	600	1200.0	
26/05/2022	600	600	1200.0	
27/05/2022	600	600	1200.0	
28/05/2022	600	600	1200.0	
29/05/2022	600	600	1200.0	
30/05/2022	600	600	1200.0	
31/05/2022	600	600	1200.0	
1/06/2022	600	600	1200.0	
2/06/2022	600	600	1200.0	
3/06/2022	600	600	1200.0	
4/06/2022	600	600	1200.0	
5/06/2022	600	600	1200.0	
6/06/2022			0.0	
7/06/2022	750	750	1500.0	1
8/06/2022	750	750	1500.0	
9/06/2022	750	750	1500.0	
10/06/2022	750	750	1500.0	
11/06/2022	750	750	1500.0	
12/06/2022	750	750	1500.0	
13/06/2022	750	750	1500.0	
14/06/2022	750	750	1500.0	
15/06/2022	750	750	1500.0	
16/06/2022	750	750	1500.0	
17/06/2022	750	750	1500.0	
18/06/2022	750	750	1500.0	
19/06/2022	750	750	1500.0	
20/06/2022	750	750	1500.0	
21/06/2022	750	750	1500.0	
22/06/2022	750	750	1500.0	
23/06/2022	750	750	1500.0	
24/06/2022	750	750	1500.0	
25/06/2022	750	750	1500.0	
26/06/2022	750	750	1500.0	
27/06/2022	750	750	1500.0	
28/06/2022	750	750	1500.0	
29/06/2022	750	750	1500.0	
30/06/2022	750	750	1500.0	
			67780.0	2

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 23

Alimento suministrado estrategia de alimentación ad libitium 01

TCH 25 - CRECIMIENTO I				
Día	Alimento Suministrado (g)		Total (gr)	Muertes
	07:00	10:00		
1/05/2022			0.0	
2/05/2022	1920		1920.0	
3/05/2022	420	100	520.0	
4/05/2022	420	100	520.0	
5/05/2022	1000	100	1100.0	
6/05/2022	920	100	1020.0	
7/05/2022	260	1000	1260.0	
8/05/2022	1060	100	1160.0	
9/05/2022	1060	100	1160.0	
10/05/2022			0.0	
11/05/2022	1060	100	1160.0	
12/05/2022	1060	100	1160.0	
13/05/2022	1060	100	1160.0	
14/05/2022	1200	100	1300.0	
15/05/2022	1060	100	1160.0	
16/05/2022	1100	100	1200.0	
17/05/2022	1100	100	1200.0	
18/05/2022	1100	100	1200.0	
19/05/2022	1100	100	1200.0	
20/05/2022	1100	100	1200.0	
21/05/2022	1100	100	1200.0	
22/05/2022	1100	100	1200.0	
23/05/2022	1100	100	1200.0	
24/05/2022			0.0	
25/05/2022	1000	100	1100.0	
26/05/2022	1100	100	1200.0	
27/05/2022	1200	100	1300.0	
28/05/2022	1200	100	1300.0	
29/05/2022	1200	100	1300.0	
30/05/2022	1200	100	1300.0	
31/05/2022	1200	100	1300.0	
1/06/2022	1200	100	1300.0	
2/06/2022	1200	100	1300.0	
3/06/2022	1200	100	1300.0	
4/06/2022	1200	100	1300.0	
5/06/2022	1200	100	1300.0	
6/06/2022	600	100	700.0	
7/06/2022	1200	100	1300.0	
8/06/2022	1800		1800.0	
9/06/2022	1700		1700.0	
10/06/2022	1600		1600.0	
11/06/2022	1700		1700.0	
12/06/2022	1700		1700.0	
13/06/2022	1600		1600.0	
14/06/2022	1600		1600.0	
15/06/2022	1600		1600.0	
16/06/2022	1700		1700.0	
17/06/2022	1700		1700.0	
18/06/2022	1600		1600.0	
19/06/2022	1600		1600.0	
20/06/2022	1600		1600.0	
21/06/2022	1600		1600.0	
22/06/2022	1600		1600.0	
23/06/2022	1600		1600.0	
24/06/2022	1600		1600.0	
25/06/2022	1600		1600.0	
26/06/2022	1600		1600.0	
27/06/2022	1600		1600.0	
28/06/2022	1600		1600.0	
29/06/2022	1600		1600.0	
30/06/2022	1600		1600.0	
			79000.0	0

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 24

Alimento suministrado estrategia de alimentación ad libitium 02

TCH 25 - CRECIMIENTO I				
Día	Alimento Suministrado (g)		Total (gr)	Muertes
	07:00	10:00		
1/05/2022			0.0	
2/05/2022	1920		1920.0	1
3/05/2022	420	100	520.0	
4/05/2022	1000	100	1100.0	
5/05/2022	1000	100	1100.0	
6/05/2022	920	100	1020.0	
7/05/2022	1000	100	1100.0	
8/05/2022	1060	100	1160.0	
9/05/2022	1060	100	1160.0	
10/05/2022			0.0	
11/05/2022	1060	100	1160.0	1
12/05/2022	1060	100	1160.0	
13/05/2022	1060	100	1160.0	
14/05/2022	1200	100	1300.0	
15/05/2022	1060	100	1160.0	
16/05/2022	1100	100	1200.0	
17/05/2022	1100	100	1200.0	
18/05/2022	1100	100	1200.0	
19/05/2022	1100	100	1200.0	
20/05/2022	1100	100	1200.0	
21/05/2022	1100	100	1200.0	
22/05/2022	1100	100	1200.0	
23/05/2022	1100	100	1200.0	
24/05/2022			0.0	
25/05/2022	1000	100	1100.0	
26/05/2022	1100	100	1200.0	
27/05/2022	1200	100	1300.0	
28/05/2022	1200	100	1300.0	
29/05/2022	1200	100	1300.0	
30/05/2022	1200	100	1300.0	
31/05/2022	1200	100	1300.0	
1/06/2022	1200	100	1300.0	
2/06/2022	1200	100	1300.0	
3/06/2022	1200	100	1300.0	
4/06/2022	1200	100	1300.0	
5/06/2022	1200	100	1300.0	
6/06/2022	600	100	700.0	
7/06/2022	1200	100	1300.0	
8/06/2022	1800		1800.0	
9/06/2022	1700		1700.0	
10/06/2022	1600		1600.0	
11/06/2022	1700		1700.0	
12/06/2022	1700		1700.0	
13/06/2022	1600		1600.0	
14/06/2022	1600		1600.0	
15/06/2022	1600		1600.0	2
16/06/2022	1700		1700.0	
17/06/2022	1700		1700.0	
18/06/2022	1600		1600.0	
19/06/2022	1600		1600.0	
20/06/2022	1600		1600.0	
21/06/2022	1600		1600.0	
22/06/2022	1600		1600.0	
23/06/2022	1600		1600.0	
24/06/2022	1600		1600.0	
25/06/2022	1600		1600.0	
26/06/2022	1600		1600.0	
27/06/2022	1600		1600.0	
28/06/2022	1600		1600.0	
29/06/2022	1600		1600.0	
30/06/2022	1600		1600.0	
			79420.0	2

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 25

Alimento suministrado estrategia de alimentación ad libitium 03

TCH 25 - CRECIMIENTO I				
Día	Alimento Suministrado (g)		Total (gr)	Muertes
	07:00	10:00		
1/05/2022			0.0	
2/05/2022	920	100	1020.0	1
3/05/2022	1000	100	1100.0	
4/05/2022	920	100	1020.0	
5/05/2022	1000	100	1100.0	
6/05/2022	920	100	1020.0	
7/05/2022	920	100	1020.0	
8/05/2022	1060	100	1160.0	
9/05/2022	1060	100	1160.0	
10/05/2022			0.0	
11/05/2022	1060	100	1160.0	
12/05/2022	1060	100	1160.0	
13/05/2022	1060	100	1160.0	
14/05/2022	1200	100	1300.0	
15/05/2022	1060	100	1160.0	
16/05/2022	1100	100	1200.0	
17/05/2022	1100	100	1200.0	
18/05/2022	1100	100	1200.0	
19/05/2022	1100	100	1200.0	
20/05/2022	1100	100	1200.0	
21/05/2022	1100	100	1200.0	
22/05/2022	1100	100	1200.0	
23/05/2022	1100	100	1200.0	
24/05/2022			0.0	
25/05/2022	1000	100	1100.0	
26/05/2022	1100	100	1200.0	
27/05/2022	1200	100	1300.0	
28/05/2022	1200	100	1300.0	
29/05/2022	1200	100	1300.0	
30/05/2022	1200	100	1300.0	
31/05/2022	1200	100	1300.0	
1/06/2022	1200	100	1300.0	
2/06/2022	1200	100	1300.0	
3/06/2022	1200	100	1300.0	
4/06/2022	1200	100	1300.0	
5/06/2022	1200	100	1300.0	
6/06/2022	600	100	700.0	
7/06/2022	1200	100	1300.0	
8/06/2022	1800		1800.0	
9/06/2022	1700		1700.0	
10/06/2022	1600		1600.0	
11/06/2022	1700		1700.0	
12/06/2022	1700		1700.0	
13/06/2022	1600		1600.0	
14/06/2022	1600		1600.0	
15/06/2022	1600		1600.0	
16/06/2022	1700		1700.0	
17/06/2022	1700		1700.0	
18/06/2022	1600		1600.0	
19/06/2022	1600		1600.0	
20/06/2022	1600		1600.0	
21/06/2022	1600		1600.0	
22/06/2022	1600		1600.0	
23/06/2022	1600		1600.0	
24/06/2022	1600		1600.0	
25/06/2022	1600		1600.0	
26/06/2022	1600		1600.0	
27/06/2022	1600		1600.0	
28/06/2022	1600		1600.0	
29/06/2022	1600		1600.0	
30/06/2022	1600		1600.0	
			78940.0	1

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 26

Alimento suministrado estrategia de alimentación empírico 01

TCH 25 - CRECIMIENTO I				
D ía	m ento Sum inistrado (g)		Total (gr)	M uertes
	07:00	10:00		
1/05/2022			0.0	
2/05/2022	1050		1050.0	0
3/05/2022	1050		1050.0	
4/05/2022			0.0	
5/05/2022	1050		1050.0	
6/05/2022	1050		1050.0	
7/05/2022	1050		1050.0	
8/05/2022			0.0	
9/05/2022	1050		1050.0	
10/05/2022			0.0	
11/05/2022	1060		1060.0	
12/05/2022	1060		1060.0	
13/05/2022	1060		1060.0	
14/05/2022	1200		1200.0	
15/05/2022	1060		1060.0	
16/05/2022	1100		1100.0	1
17/05/2022	1000		1000.0	
18/05/2022	1100		1100.0	
19/05/2022	1100		1100.0	
20/05/2022	1100		1100.0	
21/05/2022	1100		1100.0	
22/05/2022	1100		1100.0	
23/05/2022	1100		1100.0	
24/05/2022	1100		1100.0	
25/05/2022	1100		1100.0	
26/05/2022	1100		1100.0	
27/05/2022	1200		1200.0	
28/05/2022	1200		1200.0	
29/05/2022	1200		1200.0	
30/05/2022	1200		1200.0	
31/05/2022	1200		1200.0	
1/06/2022	1200		1200.0	
2/06/2022	1200		1200.0	
3/06/2022	1200		1200.0	
4/06/2022	1200		1200.0	
5/06/2022	1200		1200.0	
6/06/2022	1200		1200.0	
7/06/2022	1500		1500.0	
8/06/2022	1500		1500.0	
9/06/2022	1500		1500.0	
10/06/2022	1500		1500.0	
11/06/2022	1500		1500.0	
12/06/2022	1500		1500.0	
13/06/2022	1500		1500.0	
14/06/2022	1500		1500.0	
15/06/2022	1500		1500.0	
16/06/2022	1500		1500.0	
17/06/2022	1500		1500.0	
18/06/2022	1500		1500.0	
19/06/2022	1500		1500.0	
20/06/2022	1500		1500.0	
21/06/2022	1500		1500.0	
22/06/2022	1500		1500.0	
23/06/2022	1500		1500.0	
24/06/2022	1500		1500.0	
25/06/2022	1500		1500.0	
26/06/2022	1500		1500.0	
27/06/2022	1500		1500.0	
28/06/2022	1500		1500.0	
29/06/2022	1500		1500.0	
30/06/2022	1500		1500.0	
			72940.0	1

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 27

Alimento suministrado estrategia de alimentación empirico 02

TCH 25 - CRECIMIENTO I				
Día	Monto Suministrado (g)		Total (gr)	Muertes
	07:00	10:00		
1/05/2022			0.0	
2/05/2022	1050		1050.0	0
3/05/2022	1050		1050.0	
4/05/2022			0.0	
5/05/2022	1050		1050.0	
6/05/2022	1050		1050.0	
7/05/2022	1050		1050.0	
8/05/2022			0.0	
9/05/2022	1050		1050.0	
10/05/2022			0.0	
11/05/2022	1060		1060.0	
12/05/2022	1060		1060.0	
13/05/2022	1060		1060.0	
14/05/2022	1200		1200.0	
15/05/2022	1060		1060.0	
16/05/2022	1100		1100.0	1
17/05/2022	1000		1000.0	
18/05/2022	1100		1100.0	
19/05/2022	1100		1100.0	
20/05/2022	1100		1100.0	
21/05/2022	1100		1100.0	
22/05/2022	1100		1100.0	
23/05/2022	1100		1100.0	
24/05/2022	1100		1100.0	
25/05/2022	1100		1100.0	
26/05/2022	1100		1100.0	
27/05/2022	1200		1200.0	
28/05/2022	1200		1200.0	
29/05/2022	1200		1200.0	
30/05/2022	1200		1200.0	
31/05/2022	1200		1200.0	
1/06/2022	1200		1200.0	
2/06/2022	1200		1200.0	
3/06/2022	1200		1200.0	
4/06/2022	1200		1200.0	
5/06/2022	1200		1200.0	
6/06/2022	1200		1200.0	
7/06/2022	1500		1500.0	
8/06/2022	1500		1500.0	
9/06/2022	1500		1500.0	
10/06/2022	1500		1500.0	
11/06/2022	1500		1500.0	
12/06/2022	1500		1500.0	
13/06/2022	1500		1500.0	
14/06/2022	1500		1500.0	
15/06/2022	1500		1500.0	
16/06/2022	1500		1500.0	
17/06/2022	1500		1500.0	
18/06/2022	1500		1500.0	
19/06/2022	1500		1500.0	
20/06/2022	1500		1500.0	
21/06/2022	1500		1500.0	
22/06/2022	1500		1500.0	
23/06/2022	1500		1500.0	
24/06/2022	1500		1500.0	
25/06/2022	1500		1500.0	
26/06/2022	1500		1500.0	
27/06/2022	1500		1500.0	
28/06/2022	1500		1500.0	
29/06/2022	1500		1500.0	
30/06/2022	1500		1500.0	
			72940.0	1

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 28

Alimento suministrado estrategia de alimentación empirico 03

TCH 25 - CRECIMIENTO I				
D ía	Alimento Suministrado (g)		Total (gr)	M uertes
	07:00	10:00		
1/05/2022			0.0	
2/05/2022	1050		1050.0	0
3/05/2022	1050		1050.0	
4/05/2022			0.0	
5/05/2022	1050		1050.0	
6/05/2022	1050		1050.0	
7/05/2022	1050		1050.0	
8/05/2022			0.0	
9/05/2022	1050		1050.0	
10/05/2022			0.0	
11/05/2022	1060		1060.0	
12/05/2022	1060		1060.0	
13/05/2022	1060		1060.0	
14/05/2022	1200		1200.0	
15/05/2022	1060		1060.0	
16/05/2022	1100		1100.0	1
17/05/2022	1000		1000.0	
18/05/2022	1100		1100.0	
19/05/2022	1100		1100.0	
20/05/2022	1100		1100.0	
21/05/2022	1100		1100.0	
22/05/2022	1100		1100.0	
23/05/2022	1100		1100.0	
24/05/2022	1100		1100.0	
25/05/2022	1100		1100.0	
26/05/2022	1100		1100.0	
27/05/2022	1200		1200.0	
28/05/2022	1200		1200.0	
29/05/2022	1200		1200.0	
30/05/2022	1200		1200.0	
31/05/2022	1200		1200.0	
1/06/2022	1200		1200.0	
2/06/2022	1200		1200.0	
3/06/2022	1200		1200.0	
4/06/2022	1200		1200.0	
5/06/2022	1200		1200.0	
6/06/2022	1200		1200.0	
7/06/2022	1500		1500.0	
8/06/2022	1500		1500.0	
9/06/2022	1500		1500.0	
10/06/2022	1500		1500.0	
11/06/2022	1500		1500.0	
12/06/2022	1500		1500.0	
13/06/2022	1500		1500.0	
14/06/2022	1500		1500.0	
15/06/2022	1500		1500.0	
16/06/2022	1500		1500.0	
17/06/2022	1500		1500.0	
18/06/2022	1500		1500.0	
19/06/2022	1500		1500.0	
20/06/2022	1500		1500.0	
21/06/2022	1500		1500.0	
22/06/2022	1500		1500.0	
23/06/2022	1500		1500.0	
24/06/2022	1500		1500.0	
25/06/2022	1500		1500.0	
26/06/2022	1500		1500.0	
27/06/2022	1500		1500.0	
28/06/2022	1500		1500.0	
29/06/2022	1500		1500.0	
30/06/2022	1500		1500.0	
			72940.0	1

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 29

Ganancia de peso en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	501.05	250.526	85.84	0.000
Error	6	17.51	2.918		
Total	8	518.56			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
1.70834	96.62%	95.50%	92.40%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	3	84.71	1.91	(82.30; 87.13)
EMPIRICO	3	68.40	2.14	(65.99; 70.81)
NICOVITA	3	69.420	0.721	(67.007; 71.833)

Desv.Est. agrupada = 1.70834

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
AD LIBITUM	3	84.71	A
NICOVITA	3	69.420	B
EMPIRICO	3	68.40	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITUM	-16.31	1.39	(-20.59; -12.03)	-11.70	0.000
NICOVITA - AD LIBITUM	-15.29	1.39	(-19.57; -11.01)	-10.96	0.000
NICOVITA - EMPIRICO	1.02	1.39	(-3.26; 5.30)	0.73	0.755

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 30

Ganancia de talla en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	10.296	5.1481	20.58	0.002
Error	6	1.501	0.2501		
Total	8	11.797			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.500133	87.28%	83.04%	71.38%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	3	8.4167	0.1650	(7.7101; 9.1232)
EMPIRICO	3	6.307	0.788	(5.600; 7.013)
NICOVITA	3	6.017	0.319	(5.310; 6.723)

Desv.Est. agrupada = 0.500133

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
AD LIBITUM	3	8.4167	A
EMPIRICO	3	6.307	B
NICOVITA	3	6.017	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITUM	-2.110	0.408	(-3.363; -0.857)	-5.17	0.005
NICOVITA - AD LIBITUM	-2.400	0.408	(-3.653; -1.147)	-5.88	0.003
NICOVITA - EMPIRICO	-0.290	0.408	(-1.543; 0.963)	-0.71	0.767

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 31

Factor de conversión en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles Valores
TRATAMIENTO	3 AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	G L	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.027756	0.013878	21.91	0.002
Error	6	0.003800	0.000633		
Total	8	0.031556			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.0251661	87.96%	83.94%	72.90%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	3	0.9333	0.0208	(0.8978; 0.9689)
EMPIRICO	3	1.0667	0.0379	(1.0311; 1.1022)
NICOVITA	3	0.97667	0.00577	(0.94111; 1.01222)

Desv.Est. agrupada = 0.0251661

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
EMPÍRICO	3	1.0667	A
NICOVITA	3	0.97667	B
AD LIBITUM	3	0.9333	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITUM	0.1333	0.0205	(0.0703; 0.1964)	6.49	0.002
NICOVITA - AD LIBITUM	0.0433	0.0205	(-0.0197; 0.1064)	2.11	0.168
NICOVITA - EMPÍRICO	-0.0900	0.0205	(-0.1531; -0.0269)	-4.38	0.011

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 32

Factor de condición en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.10702	0.053511	18.59	0.003
Error	6	0.01727	0.002878		
Total	8	0.12429			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.053644 9	86.11%	81.48%	68.74%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	3	1.1033	0.0208	(1.0275; 1.1791)
EMPIRICO	3	1.2500	0.0755	(1.1742; 1.3258)
NICOVITA	3	1.3700	0.0500	(1.2942; 1.4458)

Desv.Est. agrupada = 0.0536449

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
NICOVITA	3	1.3700	A
EMPIRICO	3	1.2500	A

AD LIBITUM 3 1.1033 B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITUM	0.1467	0.0438	(0.0122; 0.2811)	3.35	0.036
NICOVITA - AD LIBITUM	0.2667	0.0438	(0.1322; 0.4011)	6.09	0.002
NICOVITA - EMPÍRICO	0.1200	0.0438	(-0.0144; 0.2544)	2.74	0.075

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 33

Tasa de crecimiento específico en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.16327	0.081633	24.09	0.001
Error	6	0.02033	0.003389		
Total	8	0.18360			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.0582142	88.93%	85.23%	75.08%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	3	2.6233	0.0802	(2.5411; 2.7056)
EMPIRICO	3	2.3267	0.0577	(2.2444; 2.4089)
NICOVITA	3	2.3500	0.0200	(2.2678; 2.4322)

Desv.Est. agrupada = 0.0582142

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
AD LIBITIUM	3	2.6233	A
NICOVITA	3	2.3500	B
EMPIRICO	3	2.3267	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITIUM	-0.2967	0.0475	(-0.4425; -0.1508)	-6.24	0.002
NICOVITA - AD LIBITIUM	-0.2733	0.0475	(-0.4192; -0.1275)	-5.75	0.003
NICOVITA - EMPIRICO	0.0233	0.0475	(-0.1225; 0.1692)	0.49	0.878

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 34

Tasa de crecimiento absoluto en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.140867	0.070433	89.28	0.000
Error	6	0.004733	0.000789		
Total	8	0.145600			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.028087	96.75%	95.67%	92.69%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	3	1.4133	0.0321	(1.3737; 1.4530)
EMPIRICO	3	1.1400	0.0346	(1.1003; 1.1797)
NICOVITA	3	1.15667	0.01155	(1.11699; 1.19635)

Desv.Est. agrupada = 0.0280872

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
AD LIBITUM	3	1.4133	A
NICOVITA	3	1.15667	B
EMPIRICO	3	1.1400	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITUM	-0.2733	0.0229	(-0.3437; -0.2030)	-11.92	0.000
NICOVITA - AD LIBITUM	-0.2567	0.0229	(-0.3270; -0.1863)	-11.19	0.000
NICOVITA - EMPIRICO	0.0167	0.0229	(-0.0537; 0.0870)	0.73	0.758

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 35

Temperatura en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.004000	0.002000	1.20	0.335
Error	12	0.020000	0.001667		
Total	14	0.024000			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.040824	16.67%	2.78%	0.00%
8			

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	5	8.0200	0.0447	(7.9802; 8.0598)
EMPIRICO	5	8.0400	0.0548	(8.0002; 8.0798)
NICOVITA	5	8.000	0.000	(7.960; 8.040)

Desv.Est. agrupada = 0.0408248

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
EMPIRICO	5	8.0400	A
AD LIBITUM	5	8.0200	A
NICOVITA	5	8.0000	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITUM	0.0200	0.0258	(-0.0488; 0.0888)	0.77	0.725
NICOVITA - AD LIBITUM	-0.0200	0.0258	(-0.0888; 0.0488)	-0.77	0.725
NICOVITA - EMPÍRICO	-0.0400	0.0258	(-0.1088; 0.0288)	-1.55	0.304

Nivel de confianza individual = 97.94%

ANEXO N° 36

pH en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.4213	0.2107	1.14	0.351
Error	12	2.2080	0.1840		
Total	14	2.6293			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.428952	16.02%	2.03%	0.00%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	5	6.200	0.000	(5.782; 6.618)
EMPIRICO	5	6.320	0.502	(5.902; 6.738)
NICOVITA	5	6.600	0.548	(6.182; 7.018)

Desv.Est. agrupada = 0.428952

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media Agrupación
NICOVITA	5	6.600 A
EMPÍRICO	5	6.320 A
AD LIBITUM	5	6.200 A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITUM	0.120	0.271	(-0.603; 0.843)	0.44	0.899
NICOVITA - AD LIBITUM	0.400	0.271	(-0.323; 1.123)	1.47	0.337
NICOVITA - EMPÍRICO	0.280	0.271	(-0.443; 1.003)	1.03	0.572

Nivel de confianza individual = 97.94%

ANEXO N° 37

NO2 en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.000120	0.000060	2.67	0.110
Error	12	0.000270	0.000023		
Total	14	0.000390			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.0047434	30.77%	19.23%	0.00%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	5	0.0100	0.00000	(0.00538; 0.01462)
EMPIRICO	5	0.0100	0.00000	(0.00538; 0.01462)
NICOVITA	5	0.01600	0.00822	(0.01138; 0.02062)

Desv.Est. agrupada = 0.00474342

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
NICOVITA	5	0.01600	A
EMPÍRICO	5	0.01000	A
AD LIBITUM	5	0.01000	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITUM	0.00000	0.00300	(-0.00800; 0.00800)	0.00	1.000
NICOVITA - AD LIBITUM	0.00600	0.00300	(-0.00200; 0.01400)	2.00	0.155
NICOVITA - EMPÍRICO	0.00600	0.00300	(-0.00200; 0.01400)	2.00	0.155

Nivel de confianza individual = 97.94%

ANEXO N° 38

NO3 en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.5234	0.26168	2.74	0.105
Error	12	1.1476	0.09564		
Total	14	1.6710			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.309252	31.32%	19.87%	0.00%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	5	0.0260 0	0.02191	(-0.27533; 0.32733)
EMPIRICO	5	0.0100 0	0.00000	(-0.29133; 0.31133)
NICOVITA	5	0.414	0.535	(0.113; 0.715)

Desv.Est. agrupada = 0.309252

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media Agrupación
NICOVITA	5	0.414 A
AD LIBITUM	5	0.0260 A 0
EMPÍRICO	5	0.0100 A 0

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITUM	-0.016	0.196	(-0.537; 0.505)	-0.08	0.996
NICOVITA - AD LIBITUM	0.388	0.196	(-0.133; 0.909)	1.98	0.159
NICOVITA - EMPÍRICO	0.404	0.196	(-0.117; 0.925)	2.07	0.139

Nivel de confianza individual = 97.94%

ANEXO N° 39

Cantidad de alimento suministrado en las diferentes estrategias de alimentación.

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	52724.4	26362.2	2719.31	0.000
Error	6	58.2	9.7		
Total	8	52782.6			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
3.11359	99.89%	99.85%	99.75%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	3	1318.66	4.36	(1314.26; 1323.06)
EMPIRICO	3	1216	0	(1211; 1220)
NICOVITA	3	1131.49	3.18	(1127.09; 1135.89)

Desv.Est. agrupada = 3.11359

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	3	1318.66	4.36	(1314.26; 1323.06)
EMPIRICO	3	1216	0	(1211; 1220)
NICOVITA	3	1131.49	3.18	(1127.09; 1135.89)

Desv.Est. agrupada = 3.11359

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
AD LIBITUM	3	1318.66	A
EMPIRICO	3	1216	B
NICOVITA	3	1131.49	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
-----------------------	--------------------------	------------------	-----------	---------	------------------

EMPÍRICO - AD LIBITUM	-103.00	2.54 (-110.80; -95.20)	-40.52	0.000
NICOVITA - AD LIBITUM	-187.17	2.54 (-194.97; -179.36)	-73.62	0.000
NICOVITA - EMPÍRICO	-84.17	2.54 (-91.97; -76.36)	-33.11	0.000

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 40

Beneficio/Costo

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.77336	0.38668	30.45	0.001
Error	6	0.07620	0.01270		
Total	8	0.84956			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.112694	91.03%	88.04%	79.82%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	3	7.9467	0.1026	(7.7875; 8.1059)
EMPIRICO	3	7.3333	0.1514	(7.1741; 7.4925)
NICOVITA	3	7.9633	0.0681	(7.8041; 8.1225)

Desv.Est. agrupada = 0.112694

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
NICOVITA	3	7.9633	A
AD LIBITUM	3	7.9467	A
EMPIRICO	3	7.3333	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITIUM	-0.6133	0.0920	(-0.8957; 0.3310)	-6.67	0.001
NICOVITA - AD LIBITIUM	0.0167	0.0920	(-0.2657; 0.2990)	0.18	0.982
NICOVITA - EMPIRICO	0.6300	0.0920	(0.3476; 0.9124)	6.85	0.001

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 41

Peso Inicial

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITIUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.2255	0.1127	0.33	0.730
Error	6	2.0429	0.3405		
Total	8	2.2684			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.583514	9.94%	0.00%	0.00%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITIUM	3	22.153	0.940	(21.329; 22.978)
EMPIRICO	3	22.510	0.282	(21.686; 23.334)
NICOVITA	3	22.463	0.241	(21.639; 23.288)

Desv.Est. agrupada = 0.583514

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
EMPIRICO	3	22.510	A
NICOVITA	3	22.463	A
AD LIBITIUM	3	22.153	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITIUM	0.357	0.476	(-1.105; 1.819)	0.75	0.746
NICOVITA - AD LIBITIUM	0.310	0.476	(-1.152; 1.772)	0.65	0.799
NICOVITA - EMPIRICO	-0.047	0.476	(-1.509; 1.415)	-0.10	0.995

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 42

Talla Inicial

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITIUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	0.07262	0.03631	0.69	0.539
Error	6	0.31747	0.05291		
Total	8	0.39009			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.230024	18.62%	0.00%	0.00%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITIUM	3	12.910	0.221	(12.585; 13.235)
EMPIRICO	3	13.063	0.316	(12.738; 13.388)
NICOVITA	3	12.8500	0.0985	(12.5250; 13.1750)

Desv.Est. agrupada = 0.230024

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
EMPIRICO	3	13.063	A
AD LIBITIUM	3	12.910	A
NICOVITA	3	12.8500	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITIUM	0.153	0.188	(-0.423; 0.730)	0.82	0.707
NICOVITA - AD LIBITIUM	-0.060	0.188	(-0.636; 0.516)	-0.32	0.946
NICOVITA - EMPIRICO	-0.213	0.188	(-0.790; 0.363)	-1.14	0.529

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 43

Peso Final

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITIUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	479.76	239.882	134.02	0.000
Error	6	10.74	1.790		
Total	8	490.50			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
1.33787	97.81%	97.08%	95.07%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITIUM	3	106.863	1.163	(104.973; 108.753)
EMPIRICO	3	90.91	1.87	(89.02; 92.80)
NICOVITA	3	91.887	0.721	(89.997; 93.777)

Desv.Est. agrupada = 1.33787

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
AD LIBITIUM	3	106.863	A
NICOVITA	3	91.887	B
EMPIRICO	3	90.91	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
-----------------------	--------------------------	------------------	-----------	---------	------------------

EMPIRICO - AD LIBITIUM	-15.95	1.09	(-19.31; -12.60)	-14.60	0.000
NICOVITA - AD LIBITIUM	-14.98	1.09	(-18.33; -11.62)	-13.71	0.000
NICOVITA - EMPIRICO	0.98	1.09	(-2.38; 4.33)	0.89	0.663

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N° 44

Talla Final

Método

Hipótesis nula	Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna	No todas las medias son iguales
Nivel de significancia	$\alpha = 0.05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Información del factor

Factor	Niveles	Valores
TRATAMIENTO	3	AD LIBITUM; EMPIRICO; NICOVITA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
TRATAMIENTO	2	10.1041	5.0520	47.37	0.000
Error	6	0.6399	0.1067		
Total	8	10.7440			

Resumen del modelo

S	R-cuad.	R-cuad. (ajustado)	R-cuad. (pred)
0.326582	94.04%	92.06%	86.60%

Medias

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	IC de 95%
AD LIBITUM	3	21.3233	0.0850	(20.8620; 21.7847)
EMPIRICO	3	19.370	0.514	(18.909; 19.831)
NICOVITA	3	18.867	0.221	(18.405; 19.328)

Desv.Est. agrupada = 0.326582

Comparaciones en parejas de Tukey

Agrupar información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95%

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
AD LIBITUM	3	21.3233	A
EMPIRICO	3	19.370	B
NICOVITA	3	18.867	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Pruebas simultáneas de Tukey para diferencias de las medias

Diferencia de niveles	Diferencia de las medias	EE de diferencia	IC de 95%	Valor T	Valor p ajustado
EMPIRICO - AD LIBITUM	-1.953	0.267	(-2.772; -1.135)	-7.33	0.001
NICOVITA - AD LIBITUM	-2.457	0.267	(-3.275; -1.638)	-9.21	0.000

NICOVITA - EMPIRICO	-0.503	0.267 (-1.322; 0.315)	-1.89	0.222
---------------------	--------	-----------------------	-------	-------

Nivel de confianza individual = 97.80%

ANEXO N°45

**PROPUESTA DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
TABLA DE CONTROL DE ALIMENTACIÓN**

CONTROL DE ALIMENTACION																													
MES:																													
FECHA	CANTIDAD DE ALIMENTO																												
	MAÑANA									MEDIODIA									TARDE										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°46

**PROPUESTA DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
TABLA DE CONTROL DIARIO**

CONTROL DIARIO

FEC HA	TEMPERATURA									OXÍGENO									PH									AMONIO									NITRATO									NITRITO																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9									

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°47

**PROPUESTA DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
TABLA DE CONTROL QUINCENAL**

CONTROL QUINCENAL																		
FECHA	TALLA									PESO								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N°48

PROPUESTA DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TABLA DE CONTROL DEL ALIMENTO BALANCEADO

CONTROL DEL ALIMENTO BALANCEADO						
MES:		AÑO:				
TIPO DE ALIMENTO:						
FECHA	INVENTARIO KG	TRASLADO		SALDO KG	OBSERVACIONES	
		INGRESO	SALIDA			

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y/O INFORMES
FINALES DE INVESTIGACIÓN ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN EL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Por medio del presente documento, autorizo la publicación del texto completo de la tesis de pre grado y posgrado, Informe Final de Investigación, artículos científicos, en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Callao, de conformidad señalado en el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N°30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI resolución N° 033-2016-SUNEDU/CD, de fecha 08.09.16; para lo cual especifico la siguiente información:

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	ANTIALON AGUIRRE LUIS AYRTON
DNI	70947677
Teléfono	991 131 581
E-mail	luisantialon@hotmail.com

DATOS ACADEMICOS			
PREGRADO			
Facultad	INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS		
Escuela Profesional	INGENIERIA PESQUERA		
Grado Académico	BACHILLER		
Título Profesional	-		
Observaciones / Precisiones			
POSTGRADO			
País	PERÚ		
Grado Académico de Maestro			
Grado Académico de Doctor			
Observaciones /Precisiones			
DATOS DE LA TESIS, TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, ARTICULOS CIENTIFICO (marca con x)			
Título de	Tesis	X	"EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN (AD LIBITUM Y CONVENCIONAL) EN TRUCHA ARCOÍRIS IRIS (Oncorhynchus mykiss) EN FASE JUVENIL Y SU INFLUENCIA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE MASMA CHICCHE-JAUJA-JUNÍN"
	Trabajo de investigación		
	Artículo Científico		
	Informe Final		



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

Año de publicación	2023
Observaciones / Precisiones	
TIPO DE ACCESO PARA LA TESIS, TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, ARTÍCULOS CIENTIFICO (marca con x)	
Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>
Acceso Restringido	<input type="checkbox"/>
Acceso con un periodo de embargo	<input type="checkbox"/>
Acceso cerrado	<input type="checkbox"/>

*para los tipos de acceso restringido, con un periodo de embargo y cerrado; el solicitante deberá de adjuntar su justificación para su evaluación, de no ser el caso de procederá a asignarle por defecto el Acceso Abierto.

Firma



Huella Digital



**AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y/O INFORMES
FINALES DE INVESTIGACIÓN ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN EL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

Por medio del presente documento, autorizo la publicación del texto completo de la tesis de grado y posgrado, Informe Final de Investigación, artículos científicos, en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Callao, de conformidad señalado en el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N°30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI resolución N° 033-2016-SUNEDU/CD, de fecha 08.09.16; para lo cual especifico la siguiente información:

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	Mercado Fernandez Mayumi Thalia
DNI	70254434
Teléfono	995 185 704
E-mail	maeva181196@gmail.com



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

DATOS ACADEMICOS			
PREGRADO			
Facultad	INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS		
Escuela Profesional	INGENIERIA PESQUERA		
Grado Académico	BACHILLER		
Título Profesional	-		
Observaciones / Precisiones			
POSTGRADO			
País	PERÚ		
Grado Académico de Maestro			
Grado Académico de Doctor			
Observaciones /Precisiones			
DATOS DE LA TESIS, TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, ARTICULOS CIENTIFICO (marca con x)			
Título de	Tesis	X	"EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN (AD LIBITUM Y CONVENCIONAL) EN TRUCHA ARCOÍRIS IRIS (Oncorhynchus mykiss) EN FASE JUVENIL Y SU INFLUENCIA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE MASMA CHICCHE-JAUJA-JUNÍN"
	Trabajo de investigación		
	Articulo Científico		
	Informe Final		



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

Año de publicación	2023
Observaciones / Precisiones	
TIPO DE ACCESO PARA LA TESIS, TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, ARTÍCULOS CIENTIFICO (marca con x)	
Acceso Abierto	X
Acceso Restringido	
Acceso con un periodo de embargo	
Acceso cerrado	

*para los tipos de acceso restringido, con un periodo de embargo y cerrado; el solicitante deberá de adjuntar su justificación para su evaluación, de no ser el caso de procederá a asignarle por defecto el Acceso Abierto.

Firma



Huella Digital



**AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y/O INFORMES
FINALES DE INVESTIGACIÓN ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN EL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

Por medio del presente documento, autorizo la publicación del texto completo de la tesis de grado y posgrado, Informe Final de Investigación, artículos científicos, en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional del Callao, de conformidad señalado en el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N°30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI resolución N° 033-2016-SUNEDU/CD, de fecha 08.09.16; para lo cual especifico la siguiente información:

DATOS PERSONALES	
Apellidos y Nombre:	Vásquez León María Rosa Mercedes
DNI	73343713
Teléfono	975207957
E-mail	marya_9000@hotmail.com



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

DATOS ACADEMICOS			
PREGRADO			
Facultad	INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS		
Escuela Profesional	INGENIERIA PESQUERA		
Grado Académico	BACHILLER		
Titulo Profesional	-		
Observaciones / Precisiones			
POSTGRADO			
País	PERÚ		
Grado Académico de Maestro			
Grado Académico de Doctor			
Observaciones /Precisiones			
DATOS DE LA TESIS, TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, ARTICULOS CIENTIFICO (marca con x)			
Título de	Tesis	X	“EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN (AD LIBITUM Y CONVENCIONAL) EN TRUCHA ARCOÍRIS IRIS (Oncorhynchus mykiss) EN FASE JUVENIL Y SU INFLUENCIA EN LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS, EN EL DISTRITO DE MASMA CHICCHE-JAUJA-JUNÍN”
	Trabajo de investigación		
	Articulo Científico		
	Informe Final		



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

Año de publicación	2023
Observaciones / Precisiones	
TIPO DE ACCESO PARA LA TESIS, TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, ARTÍCULOS CIENTIFICO (marca con x)	
Acceso Abierto	X
Acceso Restringido	
Acceso con un periodo de embargo	
Acceso cerrado	

*para los tipos de acceso restringido, con un periodo de embargo y cerrado; el solicitante deberá de adjuntar su justificación para su evaluación, de no ser el caso de procederá a asignarle por defecto el Acceso Abierto.

Firma



Huella Digital