



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES ALIMENTOS
BALANCEADOS EN EL CRECIMIENTO Y MORTALIDAD DE
TRUCHAS “ARCO IRIS” (*Oncorhynchus mykiss*) DE POST LARVA
A ALEVINO**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. GUIDO RAUL TAPARA DEZA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

PUNO – PERÚ

2020



DEDICATORIA

*A mis padres, Elizabeth y Pedro,
mis hermanos Klever y Katherine.
Por su paciencia.*

*A mi querida esposa Rocío, por animarme en terminar lo que empecé
y mis motivos para seguir adelante, mis hijos, Bruno y Micaela.*

*A mi Asesor de Tesis, Blgo. René H. Alfaro Tapía,
Por su paciencia.*

Guido Raúl Tapara Deza



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, por esta vida.

Agradecer a la Universidad Nacional del Altiplano, a la Facultad de Ciencias Biológicas y a todos mis docentes que impartieron sus conocimientos, durante mis años de estudiante.

A mi Asesor de Tesis, Blgo. René H. Alfaro Tapia, por su paciencia, conocimientos y apoyo en realizar este trabajo.

Al Ing. M. Sc. Edwin F. Orna Rivas, Director del CIPBS – Chucuito, por permitirme hacer uso de las instalaciones y las facilidades brindadas.

A los Miembros del Jurado: Blgo. D. Sc Buenaventura O. Carpio Vásquez, Ing. M. Sc. Félix R. Meza Romualdo, Ing. M. Sc. Edwin F. Orna Rivas, por sus aportes y correcciones para realizar este trabajo de investigación.

Al Sr. Juan de Dios y a todo el personal del CIPBS – Chucuito, por su apoyo en realizar el trabajo.

A mis amigos Luis A. Mamani Ccari, Ronald Gordillo Mamani, Edy Pilco Lujano, por haberme dado ánimos en realizar este trabajo, después de muchos años; y a todos mis compañeros de la especialidad de Pesquería.

Guido Raúl Tapara Deza



ÍNDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVO GENERAL	13
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES.....	14
2.2. MARCO TEÓRICO	18
2.2.1. Trucha “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).....	18
2.2.2. Requerimientos físico químicos para la trucha “arco Iris”.....	21
2.2.3. Alimentación en el crecimiento de la trucha post larva	22
2.2.4. Características de un buen alimento	22
2.2.5. Tipos de alimentos.....	23
2.2.6. Mortalidad de la trucha “arco iris”	26
2.2.7. Factor de conversión alimenticia.....	29
2.2.8. Factor de Condición	29

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	28
3.2. TIPO DE ESTUDIO	28



3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	28
3.4. BIOMETRÍA.....	29
3.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS.....	29
3.6. METODOLOGÍA.....	30
3.6.1. Tasa de crecimiento respecto al peso y talla de las truchas “arco iris” de post larva a alevino	30
3.6.2. Índice de mortalidad de las post larvas en cada tratamiento	33
CAPITULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. Tasa de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” <i>Oncorhynchus mykiss</i> de post larva a alevino	35
4.2 Tasa de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” de post larva a alevino	44
4.3 Determinación del índice de mortalidad de las post larvas en cada tratamiento ...	54
V. CONCLUSIONES.....	56
VI. RECOMENDACIONES	57
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	58
ANEXOS.....	63

Área: Ciencias Biomédicas.

Línea: Acuicultura.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 16 de enero 2020



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tasa de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Tomasino, Ewos y Nicovita y Naltech (testigo) antes y después.....	40
Figura 2. Tasa de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Tomasino, Ewos, Nicovita y Naltech (testigo) antes y después.....	49



ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1.	Contenido nutricional del alimento balanceado Tomasino	24
Tabla 2.	Contenido Nutricional del alimento balanceado Ewos	25
Tabla 3.	Contenido Nutricional del producto de línea truchas Nicovita.....	26
Tabla 4.	Contenido Nutricional de productos Naltech.....	26
Tabla 5.	Nivel de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Tomasino, antes y después.....	36
Tabla 6.	Nivel de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Ewos antes y después.....	37
Tabla 7.	Nivel de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Nicovita antes y después del tratamiento.....	38
Tabla 8.	Nivel de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Naltech (testigo) antes y después.	39
Tabla 9.	Resultados de pesos promedio, con las marcas de alimento experimentados.	40
Tabla 10.	ANDEVA de pesos promedio, con marcas de alimento experimentados	41
Tabla 11.	Resultados de pesos promedio en tiempo con las marcas de alimento experimentados.	41
Tabla 12.	ANDEVA de pesos promedio en tiempo con las marcas de alimento experimentados.	42
Tabla 13.	Nivel de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Tomasino, antes y después.....	45
Tabla 14.	Nivel de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Ewos, antes y después.....	46



Tabla 15. Nivel de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Nicovita, antes y después.	47
Tabla 16. Nivel de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Naltech (testigo), antes y después.....	48
Tabla 17. Resultados de talla promedio, con referencia a las marcas de alimento.	49
Tabla 18. ANDEVA de tallas promedio de post larvas con alimentos experimentado. ...	50
Tabla 19. Resultados de pesos promedio en tiempo, con las marcas de alimento experimentados.	50
Tabla 20. ANDEVA de tallas promedio en tiempo con las marcas de alimento experimentados.	50
Tabla 21. Resultados promedio de los tres alimentos balanceados en el crecimiento respecto al peso y talla de truchas “arco iris” (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) de post larva a alevino.	51
Tabla 22. Resultados de la prueba estadística respecto al peso y talla.....	53
Tabla 23. Mortalidad de las post larvas durante el experimento, alimentados con Tomasino, Ewos, Nicovita y Naltech (testigo).	54



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

FONDEPES:	Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero
HACCP:	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
OHSAS:	Seguridad y Salud Ocupacional
CIPBS:	Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios
TCE:	Tasa de crecimiento específica
GDP:	Ganancia diaria de peso
CA:	Conversión alimenticia
MS:	Materia Seca
MO:	Materia Orgánica
PB:	Proteína Bruta
GB:	Grasa Bruta
EB:	Energía Bruta
g:	Gramos
cm:	Centímetros
DS:	Desviación estándar
CDA:	Coefficiente de digestibilidad aparente
F:	Fhiser
gl:	Grados de libertad
ANDEVA:	Análisis de varianza
SGR:	Tasa específica de crecimiento (% del peso corporal/día)
SPSS – 25:	Statistical Package for the Social Sciences (Producto de Estadística y Solución de Servicio)
PB:	Peso Bruto
T1 - T2:	Tratamientos
<i>et al.</i> :	Et alii (y otros)
FA:	Frecuencia de alimentación



RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en el Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios (CIPBS Chucuito). Entre los meses de octubre a diciembre del 2018. La investigación se efectuó con los objetivos de: evaluar la tasa de crecimiento respecto al peso y la talla de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino y determinar el índice de mortalidad en cada tratamiento de truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino. Para la investigación se aplicó el tipo de estudio experimental. Se adquirió 1250 larvas a una empresa que se dedica a la importación de ovas para tener una población de 1200 larvas, se utilizaron artesas dobles, donde se distribuyó en 3 lotes compuesto cada uno por 300 larvas y un lote testigo en igual proporción. El muestreo del peso y talla de los alevinos se realizó cada 9 días, durante cinco semanas; y para determinar el índice de mortalidad, se realizó un conteo en cada grupo al final de la quinta semana. En el análisis de los resultados aplicamos la estadística descriptiva y la contrastación de la hipótesis con el método estadístico T-Student. Los resultados que se obtuvieron determinaron que el nivel de crecimiento promedio respecto al peso fue mayor en truchas alimentados con el alimento balanceado Nicovita (1,05 g), seguido de truchas alimentados con EWOS (0,98 g) y una menor ganancia fueron en truchas alimentadas con Tomasino (0,82 g); en el grupo testigo alimentados con Naltech la ganancia fue menor en comparación a las truchas alimentadas con Nicovita y EWOS. Los resultados sobre la talla, el crecimiento fue mayor en las truchas alimentadas con Nicovita, y los de menor talla fueron las truchas alimentadas con Tomasino. Se obtuvo una mortalidad de: 20 post larvas (6,7%) alimentados con Nicovita, 22 post larvas los alimentados con EWOS (7,3%), 23 post larvas con Tomasino (7,6%) y en el grupo testigo, Naltech, 21 post larvas (7,0%). Se concluyó que el crecimiento de las truchas fue mayor con los alimentos balanceados Nicovita (1,06 g) y EWOS, (0,98 g) y la mortalidad fue menor los que fueron alimentados con Nicovita. Por tanto, al análisis estadístico existe diferencia significativa ($p < 0,05$) sobre el efecto en el peso de las truchas entre los alimentos Nicovita ($p = 0,012$) y Tomasino y para la talla entre Naltech y Nicovita ($p = 0,015$). El alimento Nicovita evidenció un mayor crecimiento con un peso promedio de 1,05 g; y en talla con un promedio de 2,75 cm; la mayor mortalidad se tuvo con el alimento Tomasino (7,6 %).

Palabras claves: Alimento, biometría, crecimiento, factor de conversión.



ABSTRACT

The research work was carried out at the Center for Research and Production of Goods and Services (CIPBS Chucuito). Between the months of October to December 2018. The research was effected out with the objectives of: assessing the growth rate with respect to the weight and size of “Rainbow” trout (*Oncorhynchus mykiss*) from post larva to alevino and determine the index of mortality in each treatment of “Rainbow” trout (*Oncorhynchus mykiss*) from post larva to alevino. For the investigation the type of experimental study was applied. 1250 larvae were acquired from a company dedicated to the importation of ova to have a population of 1200 larvae, double troughs were used, where it was distributed in 3 lots each consisting of 300 larvae and a control lot in equal proportion. The sampling of the weight and size of the fry was made every 9 days, for five weeks; and to determine the death rate, a count was made in each group at the end of the fifth week. In the analysis of the results we apply the descriptive statistics and the contrast of the hypothesis with the T-Student statistical method. The results obtained determined that the average growth level with respect to weight was higher in trouts fed with Nicovita balanced feed (1,05 g), followed by trout fed with EWOS (0,98 g) and a lower gain were in trout fed with Tomasino (0,82 g); in the control group fed with Naltech the gain was lower than the trouts fed with Nicovita and EWOS. The results on the size, the growth was greater in the trouts fed with Nicovita, and the smaller ones were the trouts fed with Tomasino. Mortality was obtained: 20 post larvae (6,7%) fed with Nicovita, 22 post larvae fed with EWOS (7,3%), 23 post larvae with Tomasino (7,6%) and in the control group, Naltech, 21 post larvae (7,0%). It was concluded that trout growth was higher with Nicovita (1,06 g) and EWOS balanced foods (0,98 g) and mortality was lower for those fed with Nicovita and higher for those fed with Tomasino. Therefore, the statistical analysis has a significant difference ($p < 0,05$) on the effect on trout weight between Nicovita ($p = 0,012$) and Tomasino foods and for the size between Naltech and Nicovita ($p = 0,015$). Nicovita food showed greater growth with an average weight of 1,05 g; and in size with an average of 2,75 cm; the highest mortality was with the Tomasino food (7,6%).

Keywords: Biometrics, conversion factor, food, growth.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La mayor producción en acuicultura en el Perú, se da por la crianza de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*); debido a su fácil adaptación al cautiverio, su crianza fue ampliamente difundida casi en todo el mundo. La actividad de crianza de truchas en el Perú, viene creciendo vertiginosamente en la última década, principalmente a nivel intensivo, identificando 02 sistemas de cultivo: en ambientes convencionales (estanques de concreto, mampostería de piedra, tierra) y no convencionales (jaulas flotantes), siendo la Región Puno la que cuenta con el 98% de unidades productivas en jaulas flotantes; y la Región Junín, con el mayor número de unidades productivas convencionales. El aporte de ambas regiones (Puno y Junín), constituye alrededor del 88.4% de la producción nacional de truchas (Puno 18 471,2 tm/año y Junín 3 412,53 tm/año en el 2012). (FONDEPES, 2014).

Para la alimentación de las truchas, en el mercado se encuentran una variedad de alimentos concentrados las cuales se producen en forma de piensos, debidamente balanceados, para abastecer sus requerimientos nutricionales y de esta manera obtener un buen desarrollo y crecimiento de las truchas. (Valverde, 2006).

Otros autores fijan su atención en los aminoácidos que deben estar presentes en el alimento balanceado; se determinó que son necesarios más de 40 compuestos químicos en la dieta de los organismos acuáticos, para cubrir adecuadamente las funciones metabólicas, y se observó que cualitativamente estos requerimientos son similares a los que poseen los animales terrestres; pero cuantitativamente existen diferencias significativas, el ejemplo más sobresaliente es que los peces tienen altos requerimientos de proteína (30–60%) en comparación con la de los animales de corral (12– 22%). Halver (1983)



Sin embargo, en el mercado se encuentra una variedad de alimentos ofrecidos por las empresas; a pesar de mostrar la información nutricional, no se han realizado estudios de comparación sobre su efectividad en el crecimiento de post larva a alevino, situación que motivó realizar la investigación; por tanto, los resultados que se obtuvieron constituirán información relevante para los productores, el conocimiento del alimento que mayor crecimiento produce en las truchas, las que podrán ser utilizados y así mejorar el desempeño productivo, puesto que estos alimentos muchas veces no son objeto de estudio o simplemente se tiene muy poca información acerca de su valoración nutricional y de su potencial uso en la alimentación de truchas.

Por lo expuesto, se ha planteado la siguiente interrogante: ¿existirá diferencias nutricionales entre alimentos producidos por las empresas mencionadas para comparar las respuestas entre las variables de crecimiento y mortalidad? Los resultados que se obtengan serán de beneficio en el incremento de los ingresos para los truchicultores, al utilizar el alimento apropiado en el crecimiento de trucha “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*), disminuir la mortalidad durante el desempeño productivo; hechos que motivaron a realizar el trabajo investigación, con los siguientes objetivos:

1.1. OBJETIVO GENERAL:

- Comparar el efecto de los tres alimentos balanceados en el crecimiento y mortalidad de truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Evaluar la tasa de crecimiento respecto al peso y talla de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino.
- Determinar el índice de mortalidad de las post larvas en cada tratamiento.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

La investigación realizada por Yapuchura *et al.* (2018), consistió en evaluar la eficiencia de las marcas de alimento disponibles en el mercado: Tomasino (T1), Ewos (T2), Nicotiva (T3), Naltech (T4), Purina (T5); encontrando diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) para la ganancia de peso vivo, ubicándose en primer lugar el T2, seguido por T3. Así como Rosales (2016), concluyó que el incremento de peso (IP) y (SGR) en alevinos el tratamiento 4 (frecuencia de alimentación 6 veces) y utilizando alimento balanceado fue superior con un valor de $12,22 \pm 4,26$, en juveniles el tratamiento 3 con $64,99 \pm 1,38$, y para engorde el tratamiento 2 con $156,02 \pm 6,09$. En longitud y (S) en alevinos el tratamiento 4 fue superior con $7,2 \pm 0,11$, en juveniles el tratamiento 4 con $9,3 \pm 0,02$ y en engorde el tratamiento 2 con $10,3 \pm 1,11$. Para el caso de mortalidad (M) en todas las etapas fue mínima al 1%.

Gomez (2017), evaluó el crecimiento de truchas durante tres meses obteniendo un mayor incremento en el peso y talla promedio de 532,4 g y 13 cm, respectivamente, las que fueron alimentadas *ad libitum* con la marca de alimento comercial Ewos. De la misma manera Cahuana (2015), utilizó 90 truchas en etapa de engorde con un peso inicial promedio de 215 g y con una longitud estándar de 26 cm, llegando a la conclusión de que el Coeficiente de Digestibilidad Aparente de la Materia Seca del alimento fue superior en la dieta Ewos® (86,4%), seguido de Truchina®, Nicovita®, Naltech®, Tomasino® y por ultimo Alipez® (84.0, 81.5, 81.3, 80.7 y 76,8 %, respectivamente). El Coeficiente de Digestibilidad Aparente de la Materia Orgánica, con mayor valor fue en la dieta Ewos® (89,0 %), y con el valor más bajo fue la dieta Alipez® (81,6 %).



Por otra parte Huaman (2015), determinó el efecto del tratamiento físico sobre la digestibilidad de la Materia Seca, Materia Orgánica, Proteína Bruta, Grasa Bruta y Energía Bruta, utilizando como insumo la quinua, cañihua y tarwi, en trucha “arco iris” en edad juvenil. distribuyó 135 truchas al azar en 9 tanques de digestibilidad (500 L/tanque = 15 truchas). Concluyendo que el tratamiento físico de la quinua, cañihua y tarwi en general mejora la digestibilidad de los nutrientes, siendo más notable este efecto en la cañihua.

Asimismo Flores (2014), evaluó el crecimiento durante tres meses, producidas con alimento fresco y alimento balanceado, evaluando el crecimiento real y crecimiento esperado; concluyendo que el crecimiento real de las truchas tratadas con alimento balanceado (Nicovita) y alimento fresco (*Orestias ispi*) fue de 444,12 g. Por otra parte Díaz & Guillermo (2014), evaluó la inclusión de *Spirulina máxima* en la dieta de alevinos de trucha “arco iris” (*Oncorhynchus mikyss*) por un periodo de 90 días, empleando 406 ejemplares de larvas de trucha de 5 días de edad con un peso promedio de 0,15 g y talla de $2,2 \pm 0,1$ cm. Se evaluaron niveles de inclusión de espirulina de 0 % (T0), 5 % (T5), 10 % (T10) y 15 % (T15). Para los parámetros ganancia de peso, longitud y tasa de crecimiento específica (TCE), los mejores resultados se obtuvieron en el tratamiento con mayor nivel de inclusión de espirulina T15 (15 %) generando diferencias significativas ($P < 0,05$) frente al grupo control con una TCE de $12,48 \pm 0,9g$, $9,96 \pm 0,14cm$ y $4,92 \pm 0,08\%$ respectivamente. Concluyendo que las dietas con inclusión de espirulina al 15 %, generaron resultados significativamente superiores en relación a las dietas convencionales.

Por otra parte Perdono *et al.* (2013), evaluaron el desempeño productivo de alevinos de trucha “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) afectados por restricción social de peces de mayor tamaño,



a dos estrategias de alimentación durante 90 días, con alimento balanceado comercial, cada 15 días se determinó el peso, la longitud y la biomasa íctica de los peces. Se consideraron variables de respuesta, la conversión alimenticia, la ganancia diaria de peso, la tasa de crecimiento específica, y tasa de sobrevivencia. Por otra parte, una mayor proporción de peces sobrevivieron. La evaluación de la relación peso-talla indicó que, los peces de ambos tratamientos mostraron un crecimiento alométrico minorante. Teniendo como conclusión, que la combinación de 5 días de alimentación y 2 días de ayuno produjo el mejor desempeño productivo.

Sin embargo Coela (2011), evaluó el crecimiento de truchas “arco iris”, alimentadas de forma convencional, a una temperatura promedio de 13,6 °C obteniendo un incremento promedio de 200 g y 8,5 cm en tres meses; a su vez, Guerra *et al.* (2009), realizaron una investigación para evaluar los posibles efectos de tres frecuencias de alimentación (FA2, FA4 y FA6) sobre el crecimiento, utilización del alimento y sobrevivencia de juveniles de doncella (*P. fasciatum*) alimentados con una dieta peletizada (42 % PB) durante 45 días. Al final del estudio, no se registraron diferencias significativas ($P > 0,05$) en los índices de crecimiento, utilización de alimento, ni en los niveles de sobrevivencia de los peces como efecto de la aplicación de las tres frecuencias de alimentación (2, 4 y 6 veces/día). Concluyendo que, juveniles de doncella, de 20 g de peso promedio, sólo necesitarían ser alimentados dos veces al día, lo que permitirá al acuicultor obtener un adecuado rendimiento productivo de los peces, con un mínimo requerimiento de mano de obra.

Morales (2004) determinó que la ración óptima a suministrar y estudiar el efecto de la alimentación sobre el Factor de Condición Corporal de los peces (K), evaluó el crecimiento de tres grupos experimentales de 5 000 truchas “arco iris” cada uno bajo diferentes estrategias



de alimentación. Al cabo de 4 semanas de tratamiento se obtuvieron diferencias significativas para longitud, peso corporal y factor de condición. La ración diaria óptima encontrada correspondió al 2,9 % del peso corporal; concluyendo que en la estación cálida, se debería alimentar *ad-libitum* y no se recomienda aplicar raciones de mantenimiento por períodos prolongados.

Según la FAO (2017), en el Perú, se han identificado 5 empresas que producen alimentos para truchas y langostinos (peneidos), siendo éstas, Nicolini Hnos, S.A., Purina Perú, S.A., Molinos Takagaki, S.A., Molino Excelsior, S.A. y Nutripaisa, S.A. La actividad principal de estas empresas es la producción de alimentos para ganado, aves y animales domésticos, de manera que la fabricación de alimentos para acuicultura se considera una línea de producción secundaria, de los mismos son pocos los estudios que demuestren el alimento adecuado que favorezca al mayor crecimiento de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*). Mientras que Ewos es una empresa chilena supervisada por Noruega, cuya fabricación es exclusiva para la alimentación de salmones.

Para el caso de mortalidad, Silva (2017), indica que los alevines de trucha “arco iris” en estanques exteriores, presentan en mayor porcentaje entre 1,5 y 3 meses de edad con, tamaño de 4,5 cm en promedio y 1,5 g de peso promedio, alcanzando un promedio anual de 24,67 %. Observando una apariencia de color oscuro generalizado en todo el cuerpo, ojos exoftálmicos, secreciones anales de color blanco amarillento, vientre abultado y caen al fondo del estanque. A su vez Miguel (2008) señala que “con referencia a la mortalidad durante este periodo, no cuenta con muchas referencias, pero cita a algunos autores”; como Bedriñana (1998), quien señala los siguientes porcentajes de mortalidad:

- Alevinos (5 – 10 cm) 5 %.



- Juveniles (10 – 18 cm) 4,5 %.
- Adultos (18 – 30 cm) 2,0 %.

Además Mastrokalo (1999), indica como mortalidad estimada:

- De alevinos (5cm) a juveniles (10cm) 3,5 %.
- Mortalidad diaria 0,03 % (Miguel, 2008)

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Trucha “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*)

La trucha “arco iris” - *Oncorhynchus mykiss* Walbaum, (1792)- , pertenece a la familia Salmonidae, tiene su origen en la costa oeste americana, y es la especie de trucha de mayor cultivo a nivel mundial (Arregui, 2013).

a) Descripción de la trucha

Presenta un cuerpo fusiforme (forma de huso) ligeramente aplanados por los laterales, dorso color azulado, los flancos son de color plateado y la parte ventral de color crema, tanto en el dorso y lados tiene lunares negros y marrones. El nombre de "arco iris" proviene del color rojo iridiscente que posee en los flancos por donde está la línea lateral, siendo más notoria en los machos en época de reproducción (Valverde, 2006). Posee 60-66 vértebras, 3-4 espinas dorsales, 10-12 radios blandos dorsales, 3-4 espinas anales, 8-12 radios blandos anales y 19 radios caudales; tiene una aleta adiposa. Una banda irisada rosácea longitudinal le marca los flancos. es de color azul a verde, el vientre es gris plateado o blanquecino (Arregui, 2013).



Valverde (2006) menciona que la trucha habita en ríos y riachuelos, en aguas frías y limpias, su alimentación es típicamente carnívora; por su capacidad para lograr rápidos crecimientos lo que hace importante para el piscicultivo.

b) Taxonomía de la trucha

En la investigación realizada por Mamani (2018), según (Camacho *et al.* 2000) presenta la siguiente taxonomía:

Dominio:	Eucarya.
Reyno:	Animalia.
Sub Reino:	Metazoaria.
Phylum:	Chordata.
Sub-phylum:	Vertebrata.
Super-clase:	Piscis.
Clase:	Actinopterygii.
Orden:	Salmoniformes.
Familia:	Salmonidae.
Género:	<i>Oncorhynchus</i> .
Especie:	<i>mykiss</i> .

Nombre científico: *Oncorhynchus mykiss* Walbaum1792

Nombre común: Trucha “arco iris”.

c) Larvas

Según FONDEPES (2014), las larvas tienen una anatomía, fisiología y ecología diferente del adulto. La fase larvaria ocurre, después de la eclosión, la cual puede durar entre 15 a 30



días, dependiendo de la temperatura del agua de cultivo. En este estadio, se puede observar la presencia del saco vitelino, el que provee reservas nutritivas para su alimentación endógena.

d) Post larvas

Estado inicial de los peces, donde los pequeños individuos aún no absorben el saco vitelino (Gutiérrez, 2014). Es recomendable iniciar el suministro de alimento cuando el pez haya absorbido aproximadamente 50% de su saco vitelino, a fin que la post larva se vaya familiarizando con el alimento inerte; empleando alimento balanceado en polvillo, esparciendo lentamente sobre la artesa, con una frecuencia de 10 - 12 veces por día. (FONDEPES, 2014).

e) Alevinos

Con respecto a esta etapa Rojas (2019), indica que es utilizada comúnmente en actividades como la piscicultura, para designar a las crías recién nacidas de peces. Cuando alcanzan una talla aproximada de 8 cm, se llaman dedinos o juveniles y se comienza con la etapa de engorde.

A su vez Miguel (2008), menciona que los alevinos tienen una talla entre 3 y 10 cm, el suministro de alimento debe ser de buena calidad con una mayor cantidad de proteínas (pre inicio, inicio), pues están en formación todos sus órganos, etapa en la cual son más voraces y se debe de tener una mayor frecuencia de racionamiento alimenticio.



2.2.2. Requerimientos físico químicos para la trucha “arco Iris”

Gutiérrez (2014), en su trabajo de investigación menciona algunos requerimientos como la calidad del agua como factor principal, la cual aporta el oxígeno y elimina los desechos metabólicos:

a) Oxígeno.

El agua debe de estar saturada de oxígeno disuelto. A mayor temperatura y altura los niveles de saturación son más bajos y deberá estar por encima del 95 % de saturación de oxígeno disuelto en el agua (Pozos, 2010).

El oxígeno es el factor principal para el cultivo de esa especie, ya que de él dependen varios factores que van desde la sobrevivencia hasta la alimentación y crecimiento. (Boyd, 2009).

b) Temperatura.

Las fluctuaciones de temperatura del agua son importantes para el truchicultor, la temperatura más favorable para el crecimiento de las truchas oscila alrededor de los 15 ° C, aunque las truchas “arco iris” soportan temperaturas de 25 ° C, la cual no es beneficioso. La temperatura óptima para los criaderos es menor que para los adultos; unos 10° C a 12 ° C es la mejor para los huevos y alevines hasta la etapa nadadora (Losordo, 1999).

c) pH.

Es importante considerar el valor del pH y sus variaciones o fluctuaciones. Para el cultivo de la trucha es necesario que el pH sea lo más estable dentro del rango de 6,5 a 8,0, ya que las variaciones lesionan o estresan a la trucha (Blanco, 2004). Las aguas neutras o ligeramente alcalinas son las mejores para la crianza de las truchas, siendo el rango satisfactorio de 6,5 a 8,6 y el óptimo de 7,0 a 8,5 (Pozos, 2010).



2.2.3. Alimentación en el crecimiento de la trucha post larva

Orna (2010), menciona que las truchas son animales predadores que subsisten capturando y devorando otros seres vivos; la mayoría de las mezclas utilizadas inicialmente para la alimentación de las truchas domésticas, se obtuvieron por sentido común y pruebas de acierto-error. La mayoría de las investigaciones científicas sobre las necesidades dietéticas de la trucha “arco iris”, se han llevado a cabo en Estados Unidos y el conocimiento de los requerimientos nutricionales básicos de la trucha “arco iris”. Por otra parte Valverde (2006), indica que alimentar a los peces diariamente es una ciencia- arte, la alimentación manual es el mejor método, ya que el piscicultor con experiencia suele visualizar el comportamiento normal de sus truchas, y así poder determinar si cuenta con peces sanos o enfermos.

También Valverde (2006), menciona que una de las claves de la truchicultura intensiva es el acierto con la alimentación, se debe suministrar el alimento adecuado, en el momento adecuado y en la ración adecuada. Existen dos principios fundamentales que deberán de tomarse en cuenta en la práctica de alimentación de una población de truchas: seleccionar el tamaño del alevino apropiado en función del pez más pequeño de la población y administrar el alimento de tal manera que todos los peces puedan alimentarse al mismo tiempo.

2.2.4. Características de un buen alimento

Según FONDEPES (2014), un buen alimento es aquel que reúne las siguientes características:

- Promueve el crecimiento rápido.
- Posee baja tasa de conversión.
- Tiene menor contaminación.
- Mejora en resistencia a enfermedades.



- Los costos son efectivos.

Asimismo, Alimentos procesados (2005), menciona que los alimentos balanceados utilizados para las truchas pasan todo el proceso, desde la adquisición de la materia prima e insumos, hasta la parte final que es la distribución del producto terminado al consumidor final. Además, están sujetos a una serie de controles de calidad basados en el sistema HACCP, haciendo uso de laboratorios propios y externos para garantizar la inocuidad y la alta calidad nutricional de los alimentos producidos se realizando rigurosos análisis.

2.2.5. Tipos de alimentos

Según Orna, (2010), la dieta básica puede formularse desde un punto de vista práctico, pudiéndose afirmar que el mejor pienso para truchas es aquel que contiene mayor cantidad de proteína de origen animal; uno de alta calidad tiene un 45-50%. El contenido proteico total de la mayoría de los piensos se logra por adición de proteína de origen vegetal; esta sólo puede ser aprovechada por los peces relativamente pequeños y cuando estos ingieren grandes cantidades pueden ejercer un efecto perjudicial.

a) Tomasino.

En el trabajo realizado por Cahuana (2015), menciona a ALIMENTOS PROCESADOS S.A. es una empresa dedicada a la actividad agroindustrial focalizada en la nutrición. Siendo TOMASINO la marca registrada de Alimentos Procesados S.A., destinada a la elaboración de alimentos balanceados para animales todo el proceso, está sometido a rigurosos controles de calidad basados en el sistema HACCP, así mismo posee laboratorios propios y externos autorizados por el Gobierno Peruano, que son reconocidos internacionalmente; realizan

minuciosos análisis que garantizan la inocuidad y la alta calidad nutricional de los alimentos producidos. Cuyo contenido nutricional se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Contenido nutricional del alimento balanceado Tomasino

Contenido Nutricional	Truchas Pre-inicio, inicio (%)	Truchas crecimiento N° 1 y 2 (%)
Proteína, mínima	47,0	44,0
Carbohidratos, máxima	24,0	27,0
Grasas, mínima	6,0	8,0
Fibra, máxima	3,0	3,0
Cenizas, máxima	12,0	12,0
Calcio, mínima	1,5	1,8
Fósforo, mínima	1,0	1,0
Humedad, máxima	12,0	12,0

Fuente: Alimentos procesados (2005).

b) Ewos

Según Cahuana (2015), EWOS Chile, lidera el mercado de alimento para salmones, con diferentes dietas para engorda tanto para la etapa de mar como la de agua dulce. El Sistema Integrado de Gestión de EWOS Chile se sustenta en procedimientos, programas y políticas que respaldan la certificación de los 4 pilares fundamentales; Calidad (ISO 9001), Inocuidad (ISO 22000), Medioambiente (ISO 14001) y Seguridad y Salud Ocupacional (OHSAS 18001). El objetivo final de todas estas certificaciones es disponer de un sólido Sistema de Gestión Integrado que responda a todos los requerimientos normativos, de cliente o de cualquier parte interesada en temas de Calidad, Inocuidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional. A su vez Ewos (2012) menciona que el mercado de la trucha es competitivo, por esta razón, los productores tienen que cuidar los costos de producción junto con asegurar una óptima calidad de su producto para mantenerse en el mercado. EWOS cuenta con dos dietas especialmente diseñadas para Trucha: VAN y SILVA.

Tabla 2. Contenido Nutricional del alimento balanceado Ewos

Dieta	Calibre	Proteína cruda (%)	Grasa total (%)	Pellet por kilo (kg)	Tamaño (mm)
VAN (STANDARD)	500	38,0	24,0	4000	7,4
	1000	36,0	26,0	1600	10,2
	2000	35,0	27,0	550	14
SILVA (HIGH ENERGY)	500	38,0	29,0	4000	7,4
	1000	36,0	31,4	1600	10,2
	2000	34,0	34,0	550	14
VAN LC (LOW ENERGY)	500	36,0	24,0	4000	7,4
	1000	35,0	25,0	1600	10,2
	2000	35,0	26,0	550	14
SILVA HP (HIGH PERFORMANCE)	500	38,0	29,0	4000	7,4
	1000	36,0	31,0	1600	10,2
	2000	34,0	34,0	550	14

Fuente: Ewos (2012).

c) Nicovita

Del mismo modo Cahuana (2015), indica que Alicorp en su división de Nutrición Animal, Alicorp S.A. cuenta con Nicovita, marca que identifica alimentos del más alto valor nutricional que garantizan los mejores resultados. Nicovita Truchas es un alimento extruido de óptima calidad, elaborado a partir de los mejores ingredientes. Que garantiza a los clientes los mejores rendimientos y un producto final que cumple con las exigencias del mercado. Nicovita garantiza una trucha con excelente presentación, uniformidad de tamaño, sabor y color, esta línea de alimentos cuenta con una amplia gama de presentaciones.

Tabla 3. Contenido Nutricional del producto de línea truchas Nicovita

Contenido Nutricional	Truchas pre inicio
Proteínas, mínimo	55 %
Grasa, mínimo	13 %
Ceniza, máximo	15 %
Humedad, máximo	10 %
Fibra, máximo	2 %

Fuente: Alicorp S. A.

d) Naltech

Según Cahuana (2015), Nutritional Technologies S.A.C. es una empresa dedicada a la producción y comercialización de alimentos extruidos para animales, la planta de alimentos Nutritional Technologies; a través de su línea Aquatech, elabora alimentos extruidos para acuicultura, cuya formulación es el resultado de una amplia investigación de las especies piscícolas, acorde con las etapas fisiológicas y comerciales de cada especie. La nueva línea de productos, Aquatech® Fresh Water Line, ha sido desarrollada, bajo el concepto de Óptimo Valor Nutricional para la alimentación de las truchas para uso adecuado en las distintas etapas de crianza.

Tabla 4. Contenido Nutricional de productos Naltech

Nutrientes	Pre-inicio	Inicio 45	Crecimiento 1y2
% Proteína, mínimo	55/50	45	42
% Grasa mínimo	8	8	10
% Fibra, máximo	2,5	3	3,5
% Calcio, mínimo	2,0	2,0	1,5
Fósforo, mínimo	1,0	1,0	1,0
Ceniza, máximo	12	12	12
% Humedad, máxima	10,0	10,0	10,0
ED(Mcsl/kg) mínima	3800	3600	3400

Fuente: Naltech

2.2.6. Mortalidad de la trucha “arco iris”

Según Chaves & Vargas (2016), menciona a la mortalidad, como porcentaje de truchas muertas.



A su vez Silva (2017), se refiere a la mortalidad de alevines de trucha “arco iris” en estanques exteriores, presentándose en mayor porcentaje cuando los peces tienen 1,5 a 3 meses de edad, y en promedio de 4,5 cm de tamaño y 1,5 g de peso, con un porcentaje de 24,67 % promedio anual.

2.2.7. Factor de conversión alimenticia

Según Silva (2017), es la relación la cantidad de alimento consumido y el incremento de peso en un periodo determinado. También se le denomina conversión alimenticia y tasa de conversión alimenticia.

2.2.8. Factor de Condición

(Froese, 2006), indica al factor de condición, comúnmente designado como K, se utiliza para comparar la condición o bienestar de un pez o población, basándose en que los peces de mayor peso, a una determinada longitud, presentan una mejor condición.



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

El lugar donde se realizó el estudio fue en el Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios (CIPBS – Chucuito), en el distrito de Chucuito a 18 km al sur de la ciudad de Puno, ubicado a 69° 53` 21`` longitud oeste y 15° 53` 15`` latitud sur. El trabajo de investigación se realizó en las artesas del Centro de Investigación.

3.2. TIPO DE ESTUDIO

Según los objetivos e hipótesis, el estudio fue de tipo experimental con diseño longitudinal, donde se manipuló la variable independiente y se midió el efecto en la variable dependiente. Trabajándose con tres marcas de alimentos comerciales (tratamientos) y un testigo.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo conformada por 1200 post larvas, mientras que la muestra fue de 300 post larvas, distribuidos en cuatro lotes; para determinar el tamaño de muestra de post larvas para una población normal infinita se aplicó la siguiente fórmula (Blondet, 1996).

$$TM = \frac{Z^2 S^2}{E^2}$$

Dónde:

TM: tamaño de muestra.

Z: 95 % de la población en la curva normal (es el nivel de confianza).

S: desviación estándar (indica la dispersión respecto al valor central).

E: error (el error permisible es de 0.05 %)



$$TM = \frac{1,96^2 * 1,4337^2}{0,05^2} = 3158$$

$$TM = 3158$$

3.4. BIOMETRÍA

La recolección de muestras se realizó cada 9 días, durante 5 semanas, tomando como muestras a 20 post larvas de cada tratamiento, las que se registraron en la hoja de control; donde se anotaron los siguientes datos peso en gramos y talla en centímetros, para lo cual se utilizó:

- Balanza con una escala de 1 g.
- Ictiómetro.
- Calcal.
- Sifón.
- Tablero.

Y para el caso de la mortalidad, se realizó una sumatoria del total de las muertes de post larvas, por cada tratamiento y el testigo al final de la investigación.

3.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS

La metodología utilizada para el objetivo de evaluar la tasa de crecimiento respecto al peso y talla de las truchas “arco iris”, fue el de tipo experimental con diseño longitudinal. Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SPSS-25. A su vez cuando el análisis es significativo se utilizó la prueba de Tukey; se tomó en cuenta la media, desviación estándar y ANDEVA.



Para determinar el índice de mortalidad de las post larvas en cada tratamiento, se realizó la sumatoria del total de las muertes de las post larvas y se calculó el porcentaje para cada uno de ellos.

3.6. METODOLOGÍA

Antes de realizar la investigación, se solicitó la autorización al Director del CIPBS para usar un espacio en dicha instalación, se acondicionó una artesa doble haciendo una división a cada una de ellas para que se pueda distribuir en cuatro lotes. Posteriormente se hizo las coordinaciones con un proveedor que se dedica a la importación de ovas y la venta posterior de alevinos. Se utilizó el modo de alimentación y la marca comercial de alimento que se utiliza en dicho centro, a la cual se le consideró como Testigo.

3.6.1. Tasa de crecimiento respecto al peso y talla de las truchas “arco iris” de post larva a alevino

a) Diseño de muestreo

El experimento se realizó en el Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios (CIPBS – Chucuito), en donde se efectuó las siguientes acciones:

Se acondicionó una artesa doble, separando en dos para tener cuatro lotes en paralelo, se hizo el contacto con un proveedor que se dedica a la importación de ovas y venta de alevinos, a cuya empresa se le adquirió 1250 larvas, las cuales fueron transportadas en un sistema acondicionado para el transporte de larvas hasta el lugar de la investigación, donde fueron aclimatadas a temperatura ambiente.



Se separaron las larvas muertas y se realizó un conteo, llegando a tener una población de 1200 post larvas, para separar en tres lotes de 300 larvas cada uno, los cuales fueron los tratamientos y se utilizó un lote como testigo. Se utilizó el método de estabulación, el cual consiste en realizar un control biométrico (peso – talla) como punto de inicio y durante las tomas de muestras.

La frecuencia alimenticia los primeros 9 días fueron de 6 veces al día, llegando a 4 veces la última semana. Se realizó 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 utilizó el método de alimentación y la marca como testigo, al alimento que se usa en el CIPBS - Chucuito, Naltech, y los experimentos, las otras marcas las cuales fueron: Tomasino, Ewos y Nicovita. El alimento suministrado (nombre comercial pre-inicio) tuvo en su formulación proteína mayor a 45 %.

b) Descripción detallada de uso de materiales, equipos, insumos, entre otros.

Antes del inicio del experimento se acondicionó una artesa doble para alevinos, dividiendo en 2 cada una, para los 3 tratamientos y el testigo.

El material utilizado fue: ictiómetro, balanza, calcal, sifón, un formato para el control de los datos obtenidos; para ser procesados en los análisis estadísticos.



c) Variables

Variable independiente: alimentos comerciales.

Variable dependiente: peso y talla.

d) Análisis estadístico

Los datos obtenidos durante el experimento fueron procesadas en el SPSS-25, con el uso de este software, se realizó un análisis de varianza, el cual nos indicó si existía nivel de significancia entre los tratamientos y el testigo; a su vez se realizó la Prueba de Tukey para ver si existe diferencia entre los tratamientos y el testigo.

Se ejecutaron análisis de tendencia central (Media, Desviación Estándar y ANDEVA).

Media

$$\mu = \frac{\sum f(x)}{n}$$

Modelo Lineal Aditivo

$$Y_{ij} = \mu + T_j + E_{ij}$$

Dónde:

μ = Media.

T = Tratamientos.

E = Error Experimental.

Desviación Estándar

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_i^N (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

σ = desviación estándar

\sum = suma de datos.

X_i = valor de un conjunto de datos.

\bar{X} = media aritmética.



N = número de puntos de datos.

ANDEVA

$$SC \text{ total} = \sum X^2_1 + \sum X^2_{n+1} - \frac{(\sum X_1 + \sum X_{n+1})^2}{N}$$

$$SC \text{ entre grupos} = \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_{n+1})^2}{n_{1+n}} - \frac{(\sum X_1 + \sum X_{n+1})^2}{N}$$

$$SC \text{ intra grupos} = SC \text{ total} - SC \text{ entre grupos}$$

$$gl \text{ total} = N - 1$$

$$gl \text{ entre grupos} = r - 1$$

$$gl \text{ intragrupos} = N - r$$

3.6.2. Índice de mortalidad de las post larvas en cada tratamiento

a) Diseño de muestreo

El experimento se realizó en el Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios (CIPBS – Chucuito), con las siguientes acciones:

Se acondicionó una artesa doble, separando en dos para tener cuatro lotes para los tratamientos y en paralelo se hizo el contacto con un proveedor que se dedica a la importación de ovas y venta de alevinos, a cuya empresa se le adquirió 1250 larvas, las cuales fueron transportadas en un sistema acondicionado para el transporte de larvas hasta el lugar de la investigación, donde fueron atemperadas a temperatura ambiente.

Se separaron las larvas muertas y se realizó un conteo, llegando a tener una población de 1200 post larvas, para separar en tres lotes de 300 larvas cada uno, los cuales fueron los tratamientos y se utilizó un lote como testigo (300 ejemplares).

Al final de las 5 semanas, se efectuó una sumatoria del total de las muertes de las post larvas



por cada lote.

b) Descripción detallada de uso de materiales, equipos, insumos, entre otros.

Antes del inicio del experimento se acondicionó una artesa doble para alevinos, dividiendo en 2 cada una, para los 3 tratamientos y el testigo.

El material utilizado fue una pera de jebe para realizar la separación de las post larvas, las que se registraron en un formato; para ser procesados al final del experimento.

c) Variables

Variable independiente: alimentos comerciales.

Variable dependiente: muertes al final de cada tratamiento.

d) Análisis estadístico

Para el caso de la mortalidad, se hizo la sumatoria de todas las muertes al final del experimento por cada tratamiento y el testigo.

A los datos obtenidos durante el experimento, se les sacó el porcentaje de la población, por la cantidad de post larvas muertas entre la cantidad de la población.

$$\%Mortalidad = \frac{N * 100}{P}$$

Dónde:

N = número de peces muertos.

P = población total.



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Tasa de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” *Oncorhynchus mykiss* de post larva a alevino

Para conocer las diferencias entre los tratamientos, se tomó una muestra para el control biométrico (peso – talla) como punto de inicio, luego se realizó muestreos de los lotes cada 9 días para ver el progreso, por un tiempo de 5 semanas, efectuándose un corte final al concluir los tratamientos; se utilizó tres marcas comerciales de alimentos y para el testigo la marca utilizada por el CIPBS.

Los resultados sobre el nivel de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” post larva que se muestran en la tabla 5, se aprecia que las post larvas ingresaron con un peso promedio de 0,08 g, y una DS \pm 0,016; luego de alimentar con el alimento balanceado Tomasino, durante 5 semanas el peso registrado al día 9 fue en promedio 0,18 g con una DS \pm 0,026, al día 18 el peso promedio que se registró fue de 0,28 g y DS \pm 0,055, al día 27 el peso registrado promedio fue de 0,70 g con una DS \pm 0,022, y al día 36 el peso promedio registrado fue de 0,90 g y DS \pm 0,212, finalmente se tuvo un registro promedio de peso de 0,82 g con una DS \pm 0,207. Se observa, además un crecimiento máximo de 1,10 g y un crecimiento mínimo de 0,38 g. (**Tabla 5**).

Tabla 5. Nivel de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Tomasino, antes y después.

MUESTR A	Peso inicial (g)	Peso (g) (día 9)	Peso (g) (día 18)	Peso (g) (día 27)	Peso (g) (día 36)	Peso ganancia (g)
1	0,10	0,22	0,20	0,55	0,64	0,54
2	0,08	0,16	0,22	0,59	1,18	1,10
3	0,09	0,17	0,41	0,96	1,13	1,04
4	0,07	0,14	0,22	0,42	0,76	0,69
5	0,10	0,16	0,31	0,56	1,11	1,01
6	0,08	0,19	0,33	1,00	1,07	0,99
7	0,09	0,15	0,24	1,03	0,78	0,69
8	0,11	0,20	0,22	0,60	1,15	1,04
9	0,10	0,16	0,29	0,90	1,20	1,10
10	0,08	0,18	0,31	0,45	0,73	0,65
11	0,07	0,20	0,25	0,55	0,94	0,87
12	0,09	0,14	0,38	1,00	0,94	0,85
13	0,05	0,22	0,30	0,56	0,43	0,38
14	0,07	0,15	0,33	0,58	0,77	0,70
15	0,11	0,19	0,26	0,43	0,82	0,71
16	0,10	0,16	0,28	0,95	0,68	0,58
17	0,06	0,18	0,32	0,62	0,74	0,68
18	0,07	0,20	0,30	0,48	1,06	0,99
19	0,08	0,22	0,31	0,93	1,04	0,96
20	0,09	0,17	0,25	0,85	0,87	0,78
Sumatoria	1,69	3,56	5,73	14,01	18,04	16,35
Promedio	0,08	0,18	0,29	0,70	0,90	0,82
DS	0,016	0,026	0,055	0,220	0,212	0,207

Fuente: Hoja de registro
Elaboración propia

Los datos de la siguiente tabla, a los que se les suministró el alimento balanceado EWOS, las que se observan a continuación, donde se aprecia que las post larvas ingresaron con un peso promedio de 0,08 g y DS \pm 0,016. Después de alimentar con el alimento balanceado Ewos, durante 5 semanas el peso promedio registrado al día 9 fue de 0,12 g con una DS \pm 0,026, al día 18 se registró un peso promedio de 0,40 g con una DS \pm 0,171; al día 27 fue de 1,03 g y DS \pm 0,113, y al día 36 el peso promedio registrado fue de 1,07 g y DS \pm 0,254. Finalmente se tuvo una ganancia promedio de peso de 0,98 g con una DS \pm 0,252. Se observa, además

post larva con un crecimiento máximo de 1,43 g y post larva con crecimiento mínimo de 0,38 g. (Tabla 6).

Tabla 6. Nivel de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Ewos antes y después.

MUESTRA	Peso inicial (g)	Peso (g) (día 9)	Peso (g) (día 18)	Peso (g) (día 27)	Peso (g) (día 36)	Peso ganancia (g)
1	0,07	0,15	0,36	0,94	0,98	0,91
2	0,09	0,10	0,83	0,95	0,96	0,87
3	0,05	0,12	0,28	1,17	0,81	0,76
4	0,07	0,09	0,28	0,89	1,03	0,96
5	0,11	0,16	0,49	1,04	1,02	0,91
6	0,10	0,14	0,31	0,89	1,08	0,98
7	0,06	0,11	0,28	1,13	1,41	1,35
8	0,07	0,13	0,30	1,33	1,50	1,43
9	0,08	0,15	0,42	1,05	1,07	0,99
10	0,09	0,10	0,35	1,00	0,96	0,87
11	0,10	0,12	0,19	0,90	1,04	0,94
12	0,08	0,09	0,35	0,95	1,11	1,03
13	0,09	0,16	0,30	1,10	1,49	1,40
14	0,07	0,14	0,75	0,98	0,45	0,38
15	0,10	0,09	0,45	1,06	1,15	1,05
16	0,08	0,17	0,35	1,12	0,74	0,66
17	0,09	0,11	0,46	0,96	0,90	0,81
18	0,11	0,10	0,34	1,15	1,10	0,99
19	0,10	0,14	0,70	0,95	1,41	1,31
20	0,08	0,12	0,27	1,00	1,09	1,01
Sumatoria	1,69	2,49	8,06	20,56	21,30	19,61
Promedio	0,08	0,12	0,40	1,03	1,07	0,98
DS	0,016	0,026	0,171	0,113	0,254	0,252

Fuente: Hoja de registro

Elaboración propia

Los datos de la tabla 7, son los alimentados con el alimento balanceado Nicovita, se aprecia que las post larvas antes de ser alimentados ingresaron con un peso promedio de 0,09 g y DS \pm 0,012, luego de alimentar con el alimento balanceado Nicovita, durante 5 semanas el peso que se registró al día 9 fue en promedio 0,12 g con una DS \pm 0,027, al día 18 el peso promedio registrado fue de 0,32 g con una DS \pm 0,061; al día 27, 1,03 g y DS \pm 0,209, y al día 36, el

peso promedio registrado fue de 1,15 g y $DS \pm 0,241$. Finalmente se tuvo una ganancia de peso promedio de 1,06 g con una $DS \pm 0,238$. Se observa, además un crecimiento máximo de 1,36 g y un crecimiento mínimo de 0,65 g. (**Tabla 7**).

Tabla 7. Nivel de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Nicovita antes y después del tratamiento.

MUESTR A	Peso inicial (g)	Peso (g) (día 9)	Peso (g) (día 18)	Peso (g) (día 27)	Peso (g) (día 36)	Peso ganancia (g)
1	0,10	0,14	0,32	1,13	0,84	0,74
2	0,08	0,09	0,34	0,83	1,35	1,27
3	0,09	0,12	0,21	0,82	1,24	1,15
4	0,07	0,09	0,27	1,41	0,83	0,76
5	0,10	0,19	0,32	1,44	0,76	0,66
6	0,08	0,09	0,34	1,04	1,15	1,07
7	0,09	0,11	0,33	1,21	1,35	1,26
8	0,11	0,15	0,43	1,15	1,18	1,07
9	0,10	0,10	0,35	0,90	1,27	1,17
10	0,08	0,12	0,26	0,95	1,26	1,18
11	0,10	0,16	0,41	1,35	1,34	1,24
12	0,08	0,11	0,28	1,40	1,22	1,14
13	0,09	0,13	0,25	1,05	0,85	0,76
14	0,07	0,14	0,42	1,40	0,97	0,90
15	0,10	0,09	0,33	0,85	1,55	1,45
16	0,08	0,10	0,40	1,10	1,18	1,10
17	0,09	0,12	0,36	1,30	0,74	0,65
18	0,11	0,11	0,32	0,92	1,47	1,36
19	0,10	0,10	0,30	1,12	1,34	1,24
20	0,08	0,15	0,25	1,25	1,07	0,99
Sumatoria	1,80	2,41	6,49	22,62	22,96	21,16
Promedio	0,09	0,12	0,32	1,13	1,15	1,06
DS	0,012	0,027	0,061	0,209	0,241	0,238

Fuente: Hoja de registro

Elaboración propia

Los datos de la siguiente tabla, fueron registrados para el alimento balanceado Naltech, las que se observan a continuación, donde se aprecia que las post larvas antes de ser alimentados ingresaron con un peso promedio de 0,084 g y $DS \pm 0,016$, luego de alimentar con el alimento balanceado Naltech, durante 5 semanas, el peso promedio que se registra a los 9 días fue de

0,16 g con una DS \pm 0,021; a los 18 días, el registro fue de 0,37 g con una DS \pm 0,086; a los 27 días, 0,91 g y DS \pm 0,099, y al día 36, el peso promedio registrado fue de 0,95 g y DS \pm 0,259. Finalmente se tuvo una ganancia de peso promedio de 0,87 g con una DS \pm 0,261. Se observa, además un crecimiento máximo de 1,27 g y un crecimiento mínimo de 0,37 g.

(Tabla 8).

Tabla 8. Nivel de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Naltech (testigo) antes y después.

MUESTR A	Peso inicial (g)	Peso (g) (día 9)	Peso (g) (día 18)	Peso (g) (día 27)	Peso (g) (día 36)	Peso ganancia (g)
1	0,10	0,19	0,55	0,87	1,31	1,21
2	0,08	0,13	0,35	0,82	0,87	0,79
3	0,09	0,14	0,33	0,90	0,82	0,73
4	0,07	0,18	0,27	0,92	0,94	0,87
5	0,10	0,15	0,33	0,85	0,71	0,61
6	0,08	0,13	0,35	0,93	1,01	0,93
7	0,09	0,16	0,26	1,13	1,02	0,93
8	0,11	0,15	0,53	0,76	0,73	0,62
9	0,10	0,17	0,30	0,85	1,23	1,13
10	0,08	0,14	0,43	0,88	0,92	0,84
11	0,07	0,18	0,36	1,10	0,86	0,79
12	0,09	0,13	0,40	0,95	1,06	0,97
13	0,05	0,16	0,30	0,75	1,24	1,19
14	0,07	0,14	0,35	0,90	1,11	1,04
15	0,11	0,13	0,29	1,05	1,17	1,06
16	0,10	0,16	0,45	0,93	0,47	0,37
17	0,06	0,15	0,33	0,85	0,89	0,83
18	0,07	0,14	0,50	0,90	0,35	0,28
19	0,08	0,18	0,45	0,95	1,35	1,27
20	0,09	0,19	0,30	1,00	0,96	0,87
Sumatoria	1,69	3,10	7,43	18,29	19,02	17,33
Promedio	0,08	0,16	0,37	0,91	0,95	0,87
DS	0,016	0,021	0,086	0,099	0,259	0,261

Fuente: Hoja de registro.

Elaboración propia.

La tasa de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Tomasino, Ewos y Nicovita fue mayor en truchas alimentados con el alimento balanceado Nicovita (1,05 g), seguido de

truchas alimentados con EWOS (0,98 g) y una menor ganancia fueron en truchas alimentadas con Tomasino (0,82 g); el grupo testigo alimentados con Naltech tuvo una ganancia menor a las truchas alimentadas con Nicovita y EWOS. (**Figura 1**).

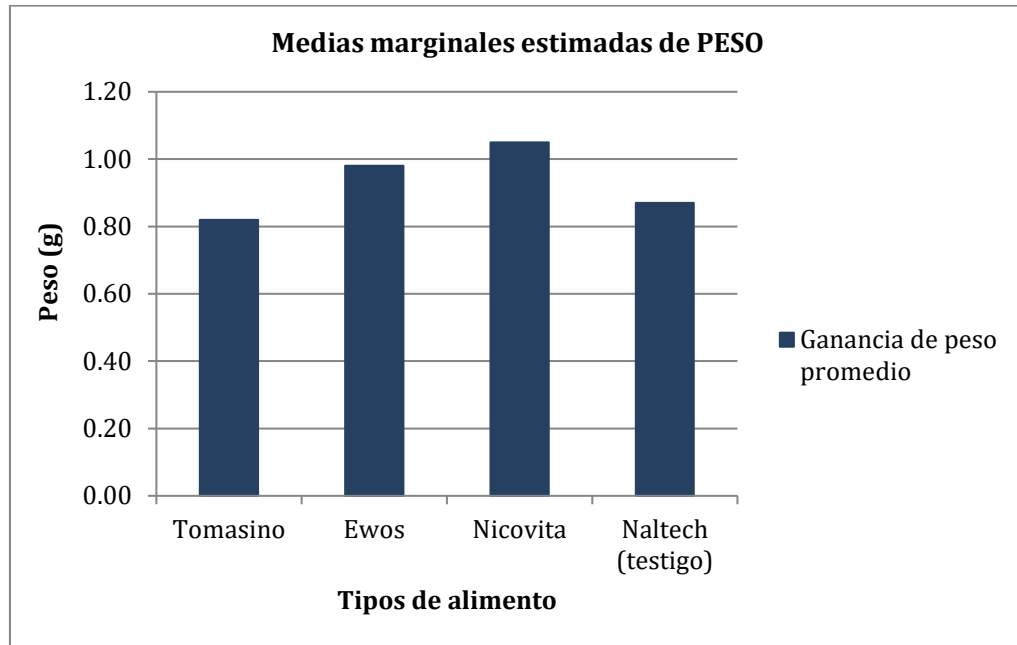


Figura 1. Tasa de crecimiento respecto al peso de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Tomasino, Ewos y Nicovita y Naltech (testigo) antes y después.

ANDEVA

Tabla 9. Resultados de pesos promedio, con las marcas de alimento experimentados.

PESO (g)				
MUESTREOS (Días)	TOMASINO	EWOS	NICOVITA	NALTECH
0	0,08	0,08	0,09	0,08
9	0,18	0,12	0,12	0,16
18	0,29	0,40	0,32	0,37
27	0,70	1,03	1,13	0,91
36	0,90	1,07	1,15	0,95

Fuente: Hoja de control.

Elaboración propia.

Al realizar el análisis ANDEVA, con referencia al peso de los peces en experimentación, con las marcas de alimento utilizados, no es significativa debido a que el F_c es 1,17 ($F_t = 3,24$ al 5%), (Tabla 10).

Tabla 10. ANDEVA de pesos promedio, con marcas de alimento experimentados.

Fuente de las variaciones	Suma de cuadrados	Gl	media de los cuadrados	F	Valor crítico (error 5 %)
Entre grupos	1,44	3	0,48	1,17	3,24
Intragrupos	6,52	16	0,41		
Total	7,96	19			

Fuente: Hoja de control.

Elaboración propia.

Tabla 11. Resultados de pesos promedio en tiempo con las marcas de alimento experimentados.

	PESO (g)					
	MUESTREOS (días)	0	9	18	27	36
TOMASINO		0,08	0,18	0,29	0,70	0,90
EWOS		0,08	0,12	0,40	1,03	1,07
NICOVITA		0,09	0,12	0,32	1,13	1,15
NALTECH		0,08	0,16	0,37	0,91	0,95

Fuente: Hoja de control.

Elaboración propia.

Al realizar el análisis ANDEVA con referencia al peso promedio de los peces en experimentación, en el tiempo, se concluye que existe significancia debido a que el F_c es 73,83 ($F_t = 3,056$), y de que conforme pasa el tiempo, el peso se incrementa con regularidad y normalmente, (Tabla 12).

Tabla 12. ANDEVA de pesos promedio en tiempo con las marcas de alimento experimentados.

Fuente de las variaciones	Suma de cuadrados	Gl	media de los cuadrados	F	Valor crítico (error 5 %)
Entre grupos	3,15	4	0,79	73,83	3,056
Intragrupos	0,16	15	0,01		
Total	3,31	19			

Fuente: Hoja de control.
Elaboración propia.

Por la formulación del contenido protéico de la marca Nicovita, 47 % mínimo de concentración de proteína, hace que se haya logrado obtener un mejor crecimiento en peso, la no significancia entre los alimentos experimentados, se debe a que la información que se presenta en los envases, carecen de detalle en cuanto a los aminoácidos como lo señalan Halver (1983) y Halver (1976) quien indica que se debe de tener necesariamente más de 40 compuestos químicos en la dieta de los organismos acuáticos.

El mayor peso obtenido con los alimentos balanceados Nicovita (1,06 g) y Ewos (0,99 g), se deben fundamentalmente al contenido nutricional, así como lo demostró Cahuana (2015) al realizar el estudio sobre digestibilidad aparente de los macronutrientes de alimentos comerciales para truchas “Arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) en etapa de engorde, que el alimento Ewos (86,4%), seguido de Nicovita (81,5%) en la dieta tienen un coeficiente de digestibilidad aparente (CDA) de la MS del alimento fueron superiores. Los registros que detalla el trabajo de Cahuana (2015), están referidos a la alimentación de peces para engorde diferenciándose de los registros que alcanzamos por ser grupos etéreos diferentes. Además, por los minuciosos análisis que realizan estas empresas para garantizar la alta calidad nutricional de los alimentos producidos, cuya presentación es forma peletizada que difiere totalmente de los otros alimentos por ser extruídos, justificándose los bajos registros de peso (Alimentos procesados, 2005).



Otro aspecto que ha permitido una ganancia de peso con cada uno de los alimentos, unos más que otros, se debe al suministro del alimento en el experimento la que estuvo dividida en 6 porciones por día, recomendación sustentada Valverde, (2006), cuando el alimento se suministra evitando que las truchas no salgan de la jaula y que el alimento caiga a un metro alrededor del extremo de la jaula sin suministrar, por efecto del impulso de los peces el alimento llega al 100 % del área de la jaula.

La digestibilidad de los macronutrientes está sujeta al uso de productos vegetales para la mejora de la calidad en peso de los especímenes en experimentación dependiente de la digestibilidad señalada por Huamán (2015), los pesos de los ejemplares deben ser coherentes con el tipo de alimentación de la trucha, que es un organismo carnívoro y por lo mismo es un pez predador, como lo menciona (Orna, 2010): Las truchas son animales predadores que subsisten capturando y devorando otros seres vivos. Su aparato digestivo está preparado para el aprovechamiento de proteínas animales y sólo pueden digerir y aprovechar una variedad muy limitada de los productos vegetales, aspecto que debe ser tomado en cuenta con los alimentos balanceados de pre inicio e inicio.

Mientras que Flores (2014), reporta que el crecimiento de trucha “arco iris” (*Oncorhynchus mikyss*) producidas con alimento fresco y balanceado en jaulas flotantes, concluyó que el crecimiento real de las truchas tratadas con alimento balanceado (Nicovita) y alimento fresco (*Orestias ispi*) fue de 444,12 g mientras que el crecimiento esperado del productor Edwin Marca fue de 250 g; valores similares a nuestros resultados, porque estos alimentos lograron una buena ganancia de peso; esto básicamente porque estos alimentos balanceados poseen una buena digestibilidad, demostrado por Cahuana (2015), esencialmente en el alimento Ewos, pudiendo atribuir esto a la calidad de insumos utilizados en su elaboración. Respecto



a la Nicovita, Alicorp (2013), señala que es un alimento que garantiza a los clientes los mejores rendimientos y un producto final que cumple con las exigencias del mercado. Nicovita garantiza una trucha con excelente presentación, uniformidad de tamaño, sabor y color; concordante con los resultados obtenidos en nuestra experimentación, donde se puede apreciar que Ewos y Nicovita son los alimentos que tuvieron mejor respuesta en el incremento de peso durante la experimentación (Cahuana, 2015).

4.2 Tasa de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” de post larva a alevino

Los datos de la tabla 13, muestran el incremento longitudinal de las truchas las que fueron alimentados con el alimento balanceado Tomasino; donde se puede apreciar que las post larvas antes de ser alimentados ingresaron con una talla promedio de 1,83 cm y $DS \pm 0,107$, luego de alimentar con el alimento balanceado Tomasino, durante 5 semanas la talla que se registró a los 9 días, fue en promedio de 2,49 cm, con una $DS \pm 0,118$, a los 18 días el registro promedio fue de 3,17 cm con una $DS \pm 0,188$; al día 27 el registro de talla promedio fue de 3,95 cm y $DS \pm 0,284$, y al día 36 el registro de talla promedio fue de 4,41 cm y $DS \pm 0,261$. Finalmente se tuvo un incremento de talla promedio de 2,59 cm con una $DS \pm 0,238$. Se observa, además post larva con un crecimiento de talla máxima de 3,20 cm y post larva con crecimiento de talla mínima de 2,10 cm. (**Tabla 13**).

Tabla 13. Nivel de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Tomasino, antes y después.

MUESTR A	Talla inicial (cm)	Talla (cm) (día 9)	Talla (cm) (día 18)	Talla (cm) (día 27)	Talla (cm) (día 36)	Talla ganancia (cm)
1	1,80	2,70	2,80	3,90	3,90	2,10
2	1,80	2,40	3,00	3,90	5,00	3,20
3	1,70	2,30	3,80	4,30	4,80	3,10
4	1,60	2,50	3,10	3,70	4,20	2,60
5	2,00	2,60	3,30	3,80	4,70	2,70
6	1,90	2,50	3,30	4,40	4,70	2,80
7	1,90	2,40	2,90	4,50	4,50	2,60
8	2,10	2,60	3,20	4,00	4,30	2,20
9	2,00	2,50	3,20	3,90	4,80	2,80
10	1,80	2,60	3,30	3,60	4,20	2,40
11	1,70	2,60	3,10	3,60	4,30	2,60
12	1,90	2,20	3,70	4,50	4,50	2,60
13	1,50	2,70	3,20	3,80	3,80	2,30
14	1,80	2,30	3,30	3,70	4,10	2,30
15	1,90	2,60	2,90	3,50	4,10	2,20
16	1,90	2,40	3,00	3,90	4,40	2,50
17	1,70	2,40	3,20	4,10	4,40	2,70
18	1,80	2,50	3,10	3,20	4,70	2,90
19	1,80	2,60	3,20	4,40	4,60	2,80
20	1,90	2,30	2,70	4,20	4,20	2,30
Sumatoria	36,5	49,70	63,30	78,90	88,20	51,70
Promedio	1,83	2,49	3,17	3,95	4,41	2,59
DS	0,107	0,118	0,188	0,284	0,261	0,238

Fuente: Hoja de registro.

Elaboración propia.

Los datos de la siguiente tabla fueron suministrados con el alimento balanceado Ewos; donde se aprecia que las post larvas antes de ser alimentados ingresaron con una talla promedio de 1,83 cm y DS \pm 0,141, luego de alimentar con el alimento balanceado Ewos, durante 5 semanas, la talla promedio que se registra a los 9 días fue de 2,33 cm con una DS \pm 0,174, a los 18 días el registro de talla promedio fue de 3,20 cm con una DS \pm 0,285; al día 27, 4,27 cm y DS \pm 0,274, y al día 36, se registró de talla promedio de 4,57 cm y DS \pm 0,379. Finalmente se tuvo un incremento de talla promedio de 2,75 cm con una DS \pm 0,378. Se observa además, post larva con un crecimiento de talla máxima de 3,30 cm y post larva con crecimiento de talla mínima de 1,80 cm. (**Tabla 14**).

Tabla 14. Nivel de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Ewos, antes y después.

MUESTR A	Talla inicial (cm)	Talla (cm) (día 9)	Talla (cm) (día 18)	Talla (cm) (día 27)	Talla (cm) (día 36)	Talla ganancia (cm)
1	1,70	2,60	3,10	4,20	4,50	2,80
2	1,90	2,50	3,60	4,10	4,60	2,70
3	1,50	2,40	3,00	4,20	4,30	2,80
4	1,80	2,30	3,00	4,40	4,70	2,90
5	1,90	2,10	3,60	4,60	4,70	2,80
6	1,90	2,40	3,30	4,30	4,40	2,50
7	1,70	2,50	3,10	4,40	5,00	3,30
8	1,80	2,30	2,90	4,50	5,00	3,20
9	1,80	2,20	3,60	4,30	4,30	2,50
10	1,90	2,40	3,00	4,50	4,50	2,60
11	1,80	2,40	2,50	4,20	4,70	2,90
12	1,80	2,20	3,00	4,60	4,60	2,80
13	1,70	2,50	3,20	4,50	5,20	3,50
14	1,60	2,40	3,40	3,40	3,40	1,80
15	2,00	2,00	3,40	4,50	4,60	2,60
16	1,90	2,60	3,10	4,20	4,30	2,40
17	1,90	2,10	3,50	4,00	4,60	2,70
18	2,10	2,20	3,10	4,20	4,30	2,20
19	2,00	2,30	3,50	4,00	5,00	3,00
20	1,80	2,10	3,10	4,30	4,70	2,90
Sumatoria	36,5	46,50	64,00	85,40	91,40	54,90
Promedio	1,83	2,33	3,20	4,27	4,57	2,75
DS	0,141	0,174	0,285	0,274	0,379	0,378

Fuente: Hoja de registro.
Elaboración propia.

Los datos de la siguiente tabla, se distribuyó alimento balanceado Nicovita; donde se aprecia que las post larvas antes de ser alimentados ingresaron con una talla promedio de 1,83 cm y DS \pm 0,147, luego de ser alimentados con el alimento balanceado Nicovita, durante 5 semanas, la talla promedio que se registra al noveno día fue de 2,34 cm con una DS \pm 0,153, al día 18 la talla promedio registrada fue de 3,24 cm con una DS \pm 0,187; al día 27, 4,35 cm y DS \pm 0,344, y al día 36 se registró una talla promedio de 4,83 cm y DS \pm 0,349. Finalmente se tuvo un incremento de talla promedio de 3,00 cm con una DS \pm 0,342. Se observa, además

un crecimiento de talla máxima de 3,40 cm y un crecimiento de talla mínima de 2,20 cm.

(Tabla 15).

Tabla 15. Nivel de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Nicovita, antes y después.

MUESTR A	Talla inicial (cm)	Talla (cm) (día 9)	Talla (cm) (día 18)	Talla (cm) (día 27)	Talla (cm) (día 36)	Talla ganancia (cm)
1	1,80	2,40	3,10	4,20	4,20	2,40
2	1,80	2,40	3,50	4,00	5,20	3,40
3	1,70	2,40	3,00	3,90	5,00	3,30
4	1,60	2,40	3,10	4,40	4,40	2,80
5	2,00	2,00	3,20	4,20	4,20	2,20
6	1,90	2,50	3,40	4,70	5,10	3,20
7	1,90	2,40	3,40	4,80	5,00	3,10
8	2,10	2,40	3,50	4,50	4,90	2,80
9	2,00	2,30	3,50	4,00	5,00	3,00
10	1,80	2,50	3,10	4,10	4,90	3,10
11	1,80	2,50	3,20	4,70	5,00	3,20
12	1,80	2,30	3,00	4,90	5,00	3,20
13	1,70	2,20	3,00	4,60	4,60	2,90
14	1,60	2,40	3,50	4,80	4,80	3,20
15	2,00	2,00	3,20	3,90	5,20	3,20
16	1,90	2,10	3,40	4,10	4,80	2,90
17	1,90	2,40	3,40	4,00	4,10	2,20
18	2,10	2,30	3,10	4,10	5,30	3,20
19	2,00	2,30	3,30	4,30	5,00	3,00
20	1,80	2,50	2,90	4,80	4,80	3,00
Sumatoria	36,5	46,70	64,80	87,00	96,50	60,00
Promedio	1,83	2,34	3,24	4,35	4,83	3,00
DS	0,147	0,153	0,198	0,344	0,349	0,342

Fuente: Hoja de registro

Elaboración propia

Los datos de la tabla siguiente, se suministró alimento balanceado Naltech; donde se aprecia que las post larvas antes de ser alimentados ingresaron con una talla promedio de 1,83 cm y $DS \pm 0,141$, luego de alimentar con el alimento balanceado Naltech, durante 5 semanas; la talla promedio registrada a los 9 días fue de 2,46 cm con una $DS \pm 0,141$, al día 18 el registro de talla promedio fue de 3,47 cm con una $DS \pm 0,303$; al día 27, 4,10 cm y $DS \pm 0,169$, y al

día 36, se registró una talla promedio de 4,45 cm y $DS \pm 0,314$. Finalmente se tuvo un incremento de talla promedio de 2,63 cm con una $DS \pm 0,380$. Se observa además un crecimiento de talla máxima de 3,40 cm y un crecimiento de talla mínima de 1,80 cm. (**Tabla 16**).

Tabla 16. Nivel de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Naltech (testigo), antes y después.

MUESTR A	Talla inicial (cm)	Talla (cm) (día 9)	Talla (cm) (día 18)	Talla (cm) (día 27)	Talla (cm) (día 36)	Talla ganancia (cm)
1	1,80	2,60	3,90	4,20	5,00	3,20
2	1,80	2,50	3,60	4,00	4,30	2,50
3	1,70	2,60	3,30	4,20	4,40	2,70
4	1,60	2,40	3,00	4,10	4,40	2,80
5	2,00	2,40	3,50	3,90	4,10	2,10
6	1,90	2,50	3,30	4,10	4,30	2,40
7	1,90	2,60	3,10	4,30	4,50	2,60
8	2,10	2,40	3,80	3,90	3,90	1,80
9	2,00	2,40	3,20	3,90	5,00	3,00
10	1,80	2,20	3,80	4,10	4,40	2,60
11	1,70	2,50	3,30	4,20	4,30	2,60
12	1,90	2,20	3,20	4,20	4,40	2,50
13	1,50	2,50	3,20	3,90	4,90	3,40
14	1,80	2,30	3,40	4,00	4,60	2,80
15	1,90	2,50	3,10	4,40	4,50	2,60
16	1,90	2,60	3,50	3,80	4,00	2,10
17	1,70	2,40	3,50	4,10	4,10	2,40
18	1,80	2,30	4,00	4,10	4,50	2,70
19	1,80	2,60	3,90	4,20	4,90	3,10
20	1,90	2,60	3,70	4,40	4,50	2,60
Sumatoria	36,5	49,10	69,30	82,00	89,00	52,50
Promedio	1,83	2,46	3,47	4,10	4,45	2,63
DS	0,141	0,132	0,303	0,169	0,314	0,380

Fuente: Hoja de registro
Elaboración propia

La tasa de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Tomasino, Ewos y Nicovita, fue

mayor las truchas alimentadas con Nicovita (3,00 cm), y con menor talla fueron las truchas alimentadas con Tomasino (2,59 cm) (**Figura 2**).

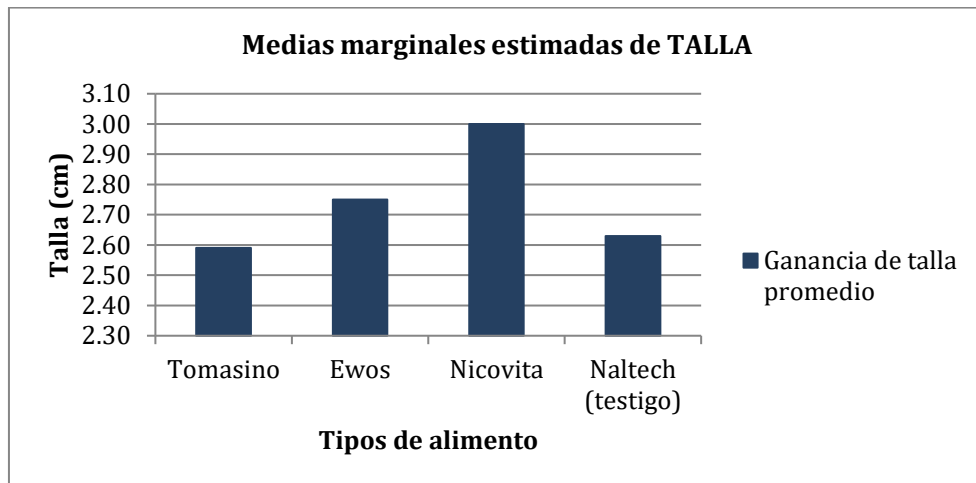


Figura 2. Tasa de crecimiento respecto a la talla de las truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino del grupo experimental alimentados con Tomasino, Ewos, Nicovita y Naltech (testigo) antes y después.

ANDEVA

Tabla 17. Resultados de talla promedio, con referencia a las marcas de alimento.

MUESTRAS (días)	TALLA			
	TOMASINO	EWOS	NICOVITA	NALTECH
0	1,83	1,83	1,83	1,83
9	2,49	2,33	2,34	2,46
18	3,17	3,20	3,24	3,47
27	3,95	4,27	4,35	4,10
36	4,41	4,57	4,83	4,45

Fuente: Hoja de control.
Elaboración propia.

Al realizar el análisis ANDEVA, con referencia a la talla de los peces en experimentación, con las marcas de alimento utilizados, no se encuentra significancia debido a que el F_c es 0,012 ($F_t = 3,24$), (**Tabla 18**).

Tabla 18. ANDEVA de tallas promedio de post larvas con alimentos experimentado.

Fuente de las variaciones	Suma de cuadrados	Gl	media de los cuadrados	F	Valor crítico (error 5 %)
Entre grupos	0,05	3	0,01666667	0,012	3,24
Intragrupos	21,43	16	1,339375		
Total	21,48	19			

Fuente: Hoja de control.

Elaboración propia.

Tabla 19. Resultados de pesos promedio en tiempo, con las marcas de alimento experimentados.

MUESTREOS (días)	TALLA				
	0	9	18	27	36
TOMASINO	1,83	2,49	3,17	3,95	4,41
EWOS	1,83	2,33	3,20	4,27	4,57
NICOVITA	1,83	2,34	3,24	4,35	4,83
NALTECH	1,83	2,46	3,47	4,10	4,45

Fuente: Hoja de control.

Elaboración propia.

Al realizar el análisis ANDEVA con referencia al tiempo de las tallas promedio de los peces en experimentación, se concluye que existe alta significancia debido a que el F_c es 284,06 ($F_t = 3,056$), y de que conforme pasa el tiempo, la talla se incrementa con regularidad y normalmente, (**Tabla 20**).

Tabla 20. ANDEVA de tallas promedio en tiempo con las marcas de alimento experimentados.

Fuente de las variaciones	Suma de cuadrados	gl	media de los cuadrados	F	Valor crítico (error 5 %)
Entre grupos	21,21	4	5,30	284,06	3,056
Intragrupos	0,28	15	0,02		
Total	21,49	19			

Fuente: Hoja de control.

Elaboración propia.



La diferencia de crecimiento en las truchas alevinos alimentadas con diferentes productos balanceados determina que alimento es de mayor valor nutricional que logra mayor ganancia en el crecimiento longitudinal, considerando que la mayoría de las investigaciones científicas sobre las necesidades dietéticas de la trucha arco iris, se han llevado a cabo en Estados Unidos de América, por lo que se requiere que se realicen mayores trabajos en el departamento de Puno.

En la tabla se muestra resultados de la comparación entre el efecto de los alimentos, donde se aprecia que las post larvas ingresaron al experimento con tallas similares; las post larvas alimentadas con el alimento balanceado Nicovita fueron los que tuvieron mayor incremento en talla; así como los alimentados con el alimento Ewos; en cambio la ganancia de talla fue menor en las post larvas alimentadas con el alimento Tomasino y con Naltech (testigo).
(Tabla 21).

Tabla 21. Resultados promedio de los tres alimentos balanceados en el crecimiento respecto al peso y talla de truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino.

Tipo de alimento	Peso inicial promedio	Ganancia de peso promedio	Talla inicial promedio	Ganancia de talla promedio
Tomasino	0,08	0,82	1,83	2,59
Ewos	0,08	0,98	1,83	2,75
Nicovita	0,09	1,05	1,83	3,00
Naltech (testigo)	0,84	0,87	1,83	2,63

Fuente: Hoja de registro
Elaboración propia

Los resultados de la prueba estadística, demuestran que existe diferencia significativa entre el efecto del alimento Nicovita y Tomasino (0,012) y viceversa en el peso de las post larvas; mientras que, para la talla existe diferencia significativa entre el efecto del alimento Naltech



y Nicovita (0,015), así mismo entre Nicovita con Naltech (0,015) y Tomasino (0,004); también existe diferencia significativa entre Tomasino y Nicovita ($p = 0,004$). (**Tabla 22**)

Existe diferencia significativa ($p < 0,05$) sobre el efecto en el peso de las truchas entre los alimentos Nicovita ($p = 0,012$) y Tomasino y la talla entre las truchas alimentadas con Naltech y Nicovita ($p = 0,015$) y Nicovita y Tomasino ($p = 0,004$) y la mortalidad fue menor los alimentados con “Nicovita” 20 (6,7 %) y mayor los alimentados con el alimentados Tomasino 23 (7,6 %). (**Tabla 22**).

Tabla 22. Resultados de la prueba estadística respecto al peso y talla.

Comparaciones múltiples							
HSD Tukey							
Variable dependiente	(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
PESO	EWOS	NALTECH	,1140	,07596	,442	-,0855	,3135
		NICOVITA	-,0775	,07596	,738	-,2770	,1220
		TOMASINO	,1630	,07596	,148	-,0365	,3625
	NALTECH	EWOS	-,1140	,07596	,442	-,3135	,0855
		NICOVITA	-,1915	,07596	,065	-,3910	,0080
		TOMASINO	,0490	,07596	,917	-,1505	,2485
	NICOVITA	EWOS	,0775	,07596	,738	-,1220	,2770
		NALTECH	,1915	,07596	,065	-,0080	,3910
		TOMASINO	,2405*	,07596	,012	,0410	,4400
	TOMASINO	EWOS	-,1630	,07596	,148	-,3625	,0365
		NALTECH	-,0490	,07596	,917	-,2485	,1505
		NICOVITA	-,2405*	,07596	,012	-,4400	-,0410
TALLA	EWOS	NALTECH	,1400	,11817	,638	-,1704	,4504
		NICOVITA	-,2250	,11817	,235	-,5354	,0854
		TOMASINO	,1900	,11817	,380	-,1204	,5004
	NALTECH	EWOS	-,1400	,11817	,638	-,4504	,1704
		NICOVITA	-,3650*	,11817	,015	-,6754	-,0546
		TOMASINO	,0500	,11817	,974	-,2604	,3604
	NICOVITA	EWOS	,2250	,11817	,235	-,0854	,5354
		NALTECH	,3650*	,11817	,015	,0546	,6754
		TOMASINO	,4150*	,11817	,004	,1046	,7254
	TOMASINO	EWOS	-,1900	,11817	,380	-,5004	,1204
		NALTECH	-,0500	,11817	,974	-,3604	,2604
		NICOVITA	-,4150*	,11817	,004	-,7254	-,1046

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,140.

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel .05.

En el trabajo realizado por Maraví (2013) obtuvo los siguientes resultados en cuanto al peso 0,501 g y 0,614 g, y un incremento de longitud de 2,005 cm y 1,995 cm en el mismo periodo de tiempo, no mostraron diferencias estadísticas significativas, durante el periodo de investigación, estos resultados son mayores a los obtenidos en nuestro estudio, la mortalidad obtenida fue menor y mayor ganancia de peso y mayor incremento de talla.

Resultados que nos demuestran que los alimentos balanceados Nicovita y Ewos son los mejores alimentos para el crecimiento de post larvas, como se aprecia en los resultados obtenidos en nuestro trabajo.

4.3 Determinación del índice de mortalidad de las post larvas en cada tratamiento

Durante el experimento la mortalidad de las post larvas después del tratamiento fue de 20 (6,7 %) alimentados con Nicovita; 22 (7,0 %) muertes los alimentados con EWOS, 23 (7,6 %) con Tomasino y en el grupo testigo con el alimento Naltech 21 muertes (7,3 %); evidenciando que se produjo mayor mortalidad en los alimentados con el alimento Tomasino (7,6 %) y menor con el alimento Nicovita (6,7 %). (**Tabla 23**).

Tabla 23. Mortalidad de las post larvas durante el experimento, alimentados con Tomasino, Ewos, Nicovita y Naltech (testigo).

Tipo de alimento	Número de larvas	Mortalidad	%
Tomasino	300	23	7,6
Ewos	300	21	7,0
Nicovita	300	20	6,7
Naltech (testigo)	300	22	7,3

Fuente: Hoja de control

La tabla muestra la mortalidad de las post larvas según alimentos recibidos; donde se evidencia que la menor mortalidad fue de 6,7 % en las post larvas alimentados con el alimento balanceado Nicovita, la mayor mortalidad se registra en las post larvas alimentados con el alimento Tomasino con 7,6 %; donde (Rosales, 2016) obtuvo en todas las etapas menos de 1 %, y lo que se obtuvo en la investigación se tuvo un promedio de 7,15 % entre las 4 marcas, la cual se asemeja al resultado obtenido por (Bendriñana, 1998), alevinos 5 %. (Miguel, 2008), refiere que no se tiene referencia a la mortalidad durante este periodo por lo que no se puede saber si la mortalidad obtenida en la investigación está dentro de los parámetros.

Frente a la mortalidad de las post larvas durante el experimento, los resultados nos demuestran que fue menor la mortalidad los alimentados con Nicovita (6,7 %) y Ewos (7,0 %) y mayor con Tomasino (7,6 %) y Naltech (7,3 %). (Maraví, 2013), al estudiar los parámetros productivos en alevinos de trucha “arco iris”, procedentes de ovas nacionales e importadas en la Piscigranjas Gruta Milagrosa – Acopalca – Huancayo, demostró que los alevinos procedentes de ovas nacionales e importadas respectivamente, presentaron:



Mortalidad: 754 (10,77 %) y 667 (9,53 %), la cual se asemeja a los resultados obtenidos en la investigación, los datos reportados en el párrafo que fueron señalados por Maravi (2013), se asemejan a los resultados obtenidos, ya que están dentro de los rangos señalados de mortalidad.



V. CONCLUSIONES

1. Existe diferencias entre los alimentos suministrados tanto en el crecimiento como en la mortalidad de los peces.
2. 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.
3. 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 %.



VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar mayores estudios, comparando los alimentos usados con post-larvas de procedencia local y los importados, incrementando el tiempo del proceso de investigación a 6 meses o más.
2. Sugerir que los alimentos balanceados, deberían tener toda la información en la tabla de información nutricional, además de lo que se presenta, el listado de los aminoácidos y el porcentaje de los mismos.
3. Realizar un estudio de análisis bromatológico, de los alimentos que se usarán en la producción de las truchas.
4. Realizar estudios en diferentes estaciones climáticas para poder correlacionar aspectos físicos y químicos con alimento y relacionar con crecimiento íctico.
5. Los alimentos balanceados que se ofrecen en el mercado deberían tener la certificación adecuada por una entidad local, para recomendar su utilización en el proceso productivo.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alicorp. (2013). Obtenido de Línea Nicovita. Alimento para truchas.
- Alimentos procesados. (Diciembre de 2005). *Alimentos procesados. Tomasino, perfil de la empresa.*
- Arregui, L. (2013). *El cultivo de la trucha “arco iris” (Oncorhynchus mykiss)*. Madrid: Fundación Observatorio Español de Acuicultura.
- Bedriñana, M. (1998). *Programa de Producción de truchas Resumen: Curso “Producción de Truchas” Huancayo Perú.* Huancayo.
- Blanco, M. C. (2004). *La Trucha en Cría Industrial.* Madrid - España: Mundi Prensa.
- Boyd, E. C. (2009). *Calidad de agua en estanques para la acuicultura.* Alabama - Estados Unidos de América: Birmingham.
- Cahuana, F. (2015). *Digestibilidad aparente de los macronutrientes de alimentos comerciales para truchas “arco iris” (Oncorhynchus mykiss) en etapa de engorde.* Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Chaves, R. & Vargas, R. (2016). Diferentes densidades de carga en trucha “arco iris” mediante análisis de parámetros económicos y biológicos. *nutrición animal tropical*, 23.
- Chura R. (2001). *Utilización de la Maca (Lepidium peruvianum Chacon) en la madurez Gonadal de la trucha “arco iris” (Oncorhynchus mykiss).* Puno: Tesis Biología. Universidad Nacional del Altiplano.
- Coela, E. (2011). *Análisis técnico económico en la producción de trucha “arco iris” (Oncorhynchus mykiss) en jaulas flotantes, utilizando dos marcas diferentes de*



alimento extruido en la Laguna-Lagunillas. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

Díaz J, Guillermo J. (2014). *Utilización de Espirulina (Spirulina maxima) en la alimentación de alevinos de trucha “arco iris” (Oncorhynchus mykiss)*”. Bogotá, D.C.: Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad La Salle.

Ewos. (2012). Obtenido de Acerca de Ewos Chile, calidad EIMS

Ewos3. (2012). Obtenido de Acerca de Ewos Chile, calidad EIMS

Flores, M. (2014). *Crecimiento de trucha “arco iris” (Oncorhynchus mykiss) producidas con alimento fresco y balanceado en jaulas flotantes, muelle barco Lago Titicaca – 2013*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

FONDEPES. (2014). *Manual de Crianza de truchas* (Primera ed.). Lima-Perú: Biblioteca Nacional del Perú.

Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero. (2014). *Manual de Crianza de truchas en ambientes convencionales 2014*. Perú: Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero – FONDEPES.

Froese, R. (2006). *Ley del cubo, factor de condición y relaciones peso-longitud: historia, metaanálisis y recomendaciones*. *Revista de Ictiología Aplicada*.

Gomez M, Y. D. (2017). *Crecimiento de trucha “arco iris” (Oncorhynchus mykiss) en jaulas flotantes en la etapa de engorde alimentadas ad libitum y convencionalmente, en Chucasuyo – Juli*. Puno. Universidad Nacional del Altiplano.

Guerra F, Lozano F, García C. (2009). Efecto de tres frecuencias de alimentación en el crecimiento, utilización de alimento y sobrevivencia de juveniles de doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766. *Folia Amazónica Vol 18 N° 1-2*, 81-87.



- Gutiérrez Castillo, S. P. (2014). *Factores que influyen en la producción y calidad de alevinos de trucha en la Región Puno 2013*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Gutiérrez Castillo, S. P. (2014). *Factores que influyen en la calidad de alevinos de trucha en la Región Puno 2013*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Halver, J. E. (1983). *Fish Nutrition, Fish Physiology*. Academia Press Estados Unidos: Hoar W. S. Ronal D. J. Vol. 1.
- Huaman, P. (2015). *Efecto del tratamiento físico de materias primas orgánicas nativas sobre la digestibilidad de los macronutrientes en truchas "arco iris" juveniles*. Puno: Facultad de Medicina Veterinaria Universidad Nacional del Altiplano.
- Losordo, E. (1999). *Producción de Alevinos de trucha en Acuicultura*.
- Mamani Lino, E. R. (2018). *Efecto de la restricción alimenticia sobre el crecimiento compensatorio de truchas "arco iris" (Oncorhynchus mykiss), en etapa de engorde en jaulas flotantes, sector Charcas Lago Titicaca – 2017*. PUNO: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.
- Maraví, J. (2013). *Parámetros productivos en alevinos de trucha "arco iris" procedentes de ovas nacionales e importadas en la Piscigranja Gruta Milagrosa-Acopalca Huancayo*. Huancayo: Universidad del Centro del Perú.
- Mastrokalo, C. (1999). *Ciclo de Conferencias. Cultivo de Truchas en los Andes*. Perú: La Oroya.
- Miguel, V. (2008). *Influencia de la alimentación suplementaria en el crecimiento de truchas (Oncorhynchus mykiss) de estadio juvenil de la laguna Mismycocha en las comunidades Misme-Chuicon*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.



- Morales, G. (2004). *Crecimiento y eficiencia alimentaria de trucha “arco iris” (Oncorhynchus mykiss) en jaulas bajo diferentes regímenes de alimentación*. Argentina: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía.
- Organización de Naciones Unidas (FAO). (5 de Setiembre de 2017). *El problema de la industria de la alimentación en la Acuicultura de América Latina*.
- Orna, E. (2010). *Manuel de alimento balanceado de truchas*. Perú: Oficina Técnica de Cooperación.
- Perdono, D., Castellanos, K., González, M. (julio-agosto, 2013). Efecto de la estrategia alimenticia en el desempeño productivo de la trucha “arco iris” (*Oncorhynchus mykiss*). *Revista Científica*, XXIII(4), 341-349.
- Pozos, A. (2010). *Cultivo de la trucha “arco iris” en Estanques Controlados*. Veracruz - México: Xalapa.
- Rojas, J. (2019). *Alevines (Trucha)*. Obtenido de Alevines (Truchas)
- Rosales, E. (2016). *Evaluación de índices productivos en truchas sometidas a cuatro frecuencias de alimentación en la Piscigranja “La Cabaña” - Acostambo*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Silva, R. D. (2017). *Relación de la densidad de crianza y frecuencia diaria de alimentación, en el control de la mortalidad de alevines de trucha “arco iris” (Oncorhynchus mykiss), del centro piscícola Namora*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Valverde, W. (2006). *Guía Técnica “Producción de Trucha “arco iris” en Jaulas Flotantes*. Lima Perú: Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero .



Valverde, W. (2006). *Guía Técnica: Producción de trucha “arco iris” en Jaulas Flotantes*.

Lima-Perú: Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero.

Yapuchura, C., Mamani, S., Pari, D., & Flores, E. (Enero-junio de 2018). Curvas de crecimiento y eficiencia en la alimentación de truchas “arco iris” (*Oncorhynchus mikyss*) en el costo de producción. *Comuni@cción*, 9(1), 10.



ANEXOS

ANEXO 1



Preparación de bastidores para la separación de las artesas.

ANEXO 2



Preparación de las artesas.

ANEXO 3



Recepción de las post larvas

ANEXO 4



Recepción de post larvas.

ANEXO 5



Aclimatación de post larvas

ANEXO 6



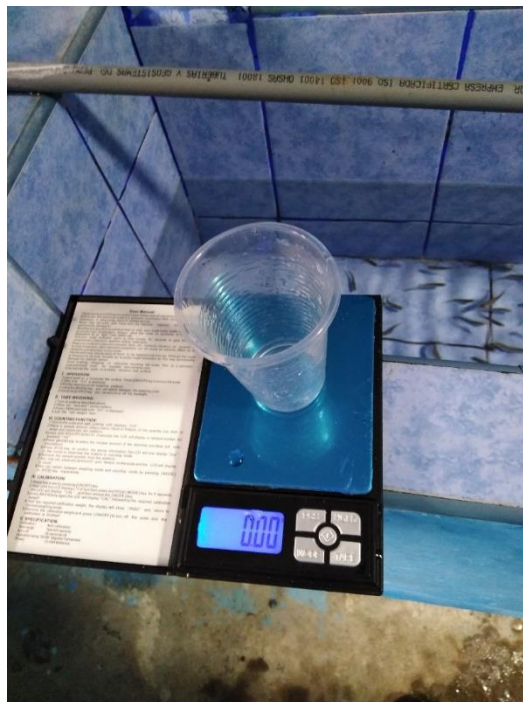
Limpieza de artesas.

ANEXO 7



Medida de tallas.

ANEXO 8



Pesado de post larvas.



ANEXO 9

Fecha	Tomasino		Ewos		Nicovita		Naltech	
	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla	Peso	Talla
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
Sumatoria								
Promedio								

Formato para la toma de muestras, hoja de registro.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y PRODUCCIÓN DE BIENES Y
SERVICIOS – CHUCUITO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL ALTIPLANO – PUNO.



**CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

El que suscribe, Director del Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios – Chucuito de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

HACE CONSTAR. -

Que, el Sr. **GUIDO RAÚL TAPARA DEZA**, identificado con DNI N° 41813928 ha ejecutado su trabajo de investigación intitulado "Estudio comparativo de tres alimentos balanceados en el crecimiento y mortalidad de truchas "arco iris" (*oncorhynchus mykiss*) de post larva a alevino" realizado en el Centro de Investigación y Producción de Bienes y Servicios – Chucuito – Puno, sede central, durante los meses de octubre a diciembre del 2018.

Se expide la siguiente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime por conveniente.

Puno, 13 de diciembre del 2020.



Firmado digitalmente por DRINA
RIVAS ESPINO FERNANDO PAU
2024.04.08 17:01:48
Módulo: Sign y aut. del documento
Fecha: 14.12.2020 22:38:44 -05:00