



Citación: Milton B. Callañaupa *et al.* (2023). *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. y *Eisenia foetida* (Savigny, 1826) como insumos básicos para la alimentación de *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) Rev. Q'EUÑA 14(2): 22-27

<https://doi.org/10.51343/rq.v14i2.1295>

Recibido: 30-04-2023

Aceptado: 03-08-2023

Publicado: 31-12-2023

Copyright: © 2023 Milton B. Callañaupa *et al.* Este es un artículo de acceso abierto revisado por pares y publicado por la Revista Q'EUÑA de la Sociedad Botánica del Cusco y la UNSAAC

(<http://revistas.unsaac.edu.pe/index.php/RQ>) y distribuido bajo los términos de la licencia de atribución Creative Commons, que permite el uso, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se acredite el autor y la fuente originales.

Declaración de disponibilidad de datos: Todos los datos relevantes están dentro del documento y sus archivos de información de respaldo.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Autor Corresponsal:

Milton B. Callañaupa
miltobio17@gmail.com

Milton B. Callañaupa Auccapuma
miltobio17@gmail.com

ORCID: 0009-0007-3390-323X

Mario Callalli Chanchahuaña
correo: biomar6@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6019-2951

Rodrigo Beltrán Chevarría Del Pino
correo: beltran.chevarria@unsaac.edu.pe

ORCID: 0000-0002-6168-603X

***Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. y *Eisenia foetida* (Savigny, 1826) como insumos básicos para la alimentación de *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)**

***Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. and *Eisenia foetida* (Savigny, 1826) as basic inputs for feeding *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)**

Milton Braulio Callañaupa Auccapuma^{1*}, Mario Callalli Chanchahuaña^{1,2}, Rodrigo Beltrán Chevarría Del Pino¹, Edmundo Soria Hurtado¹, Rolando Canales Pérez¹

¹Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Av. de La Cultura 733, Cusco-Perú.

²Hongos Perú, Av. Ejército B-12, Cusco-Perú.

Abstract

The inclusion of *Eisenia foetida* flour (Savigny, 1826) and *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm stipes in the growth and development of *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) fingerlings, housed under two conditions, was evaluated: in ponds at the Machacancha-Calca Fish Farm and in aquarium systems at the Limnology Laboratory of the Faculty of Biological Sciences-UNSAAC, with water quality in the optimal ranges required for trout breeding. The experimental test was carried out over a period of 90 days, with biweekly evaluations of 35 individuals per test, with three diets formulated at 50%, 45%, and 40% protein level and a control test. The condition factor (K) determined the degree of well-being, being similar in both housing conditions, with poor growth (thin). According to the conversion factor (Qn), the best values were given in the pond treatments, with the best diet being 50% with 1.92 g, followed by 45% with 2.18 g and finally 40% with 3.19 g of weight gain.

Keywords: Aquariums, Ponds, Fingerlings, Rainbow Trout, Machacancha.

Resumen

Se evaluó la inclusión de la harina de *Eisenia foetida* (Savigny, 1826) y de los estípites de *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm en el crecimiento y desarrollo de alevinos de *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792), estabulados bajo dos condiciones: en estanques de la Piscigranja de Machacancha-Calca y en sistemas de acuarios del laboratorio de Limnología de la Facultad de Ciencias Biológicas-UNSAAC, con una calidad hídrica en los rangos óptimos requeridos para la crianza de truchas. La prueba experimental se realizó en un periodo de 90 días, con evaluaciones quincenales de 35 individuos por prueba, con tres dietas formuladas al 50%, al 45%, al 40% de nivel proteico y una prueba testigo. El factor de condición (K) determinó el grado de bienestar, siendo similar en ambas condiciones de estabulación, con un crecimiento pobre (delgados). De acuerdo al factor de conversión (Qn) los mejores valores se dieron en los tratamientos en estanques, siendo la mejor dieta al 50% con 1,92 g, seguida de 45% con 2,18 g y finalmente al 40% con 3,19 g de ganancia de peso.

Palabras clave: Acuario, Estanques, Alevinos, Trucha Arcoiris, Machacancha.

Introducción

El principal componente de la materia prima para la dieta de los peces en la piscicultura comercial es la harina del pescado, el mismo que representa el 65% de los costos operacionales, incrementándose drásticamente en los últimos años, por la escasez de recursos marinos y la expansión de la acuicultura (Isea, 2008) por lo que surge la necesidad de evaluar diferentes formulaciones de los alimentos (piensos), tratando de reducir la cantidad de harina de pescado y buscando variantes de base vegetal (Morales, 2004) generando un impacto mínimo en la contaminación del medio ambiente. (Isea, Medida, & Blé M, 2007). Bajo ese contexto se plantea el uso de harina de setas ostra (*Pleurotus ostreatus*) y harina de lombriz (*Eisenia foetida*) para alevinos de trucha arcoiris

(*Oncorhynchus mykiss*) como alternativa a la harina de pescado, para la producción de peces en la región y simultáneamente aprovechar compuestos lignocelulósicos (maíz, cebada, trigo, avena, etc.), para el cultivo de *P. ostreatus*, cuyos residuos degradados servirán para la obtención de compost y humus para la crianza de *E. foetida*.

Área de estudio

El trabajo de investigación se desarrolló entre septiembre del 2018 a marzo del 2019 realizándose la fase de campo en el centro piscícola de Machacancha, ubicada a 13°15'57,1" longitud oeste, a 3472 msnm con aguas provenientes de la quebrada del río Ccochoq, mientras que el sistema de acuarios fue ejecutado en el Laboratorio de Limnología de la Escuela Profesional de Biología, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco localizada a 13°30'45" latitud sur, 71°58'33" longitud oeste, a 3300 msnm.

Materiales y Métodos

Obtención del material biológico

La lombriz fue cosechada de dos criaderos; el 70% del instituto La Salle de Urubamba y el 30% de la empresa SEDA CUSCO, ubicada en el distrito Tipón. Por medio de selección manual y visual, previa limpieza, considerando criterio de madurez (presencia de clitelo) y ausencia de heridas o fraccionamientos de las mismas.

Los estípites de la seta ostra, fueron obtenidas de cosechas cotidianas de una empresa productora de hongos comestibles en la provincia de Calca, las que fueron deshidratadas a temperatura ambiente por un periodo de cinco días. Mientras que los alevinos de *O. mykiss*, fueron adquiridos del centro piscícola Machacancha-Calca y del centro piscícola de Pumahuanca-Urubamba.

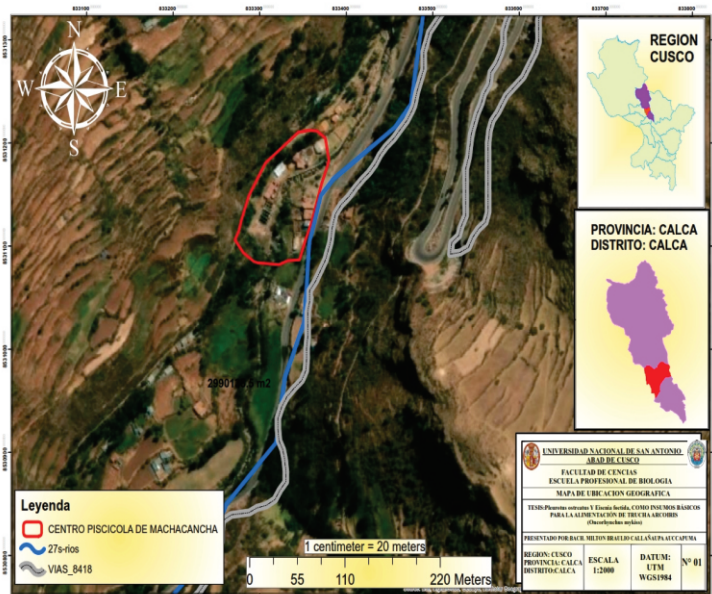


Figura 1: Mapa de ubicación geográfica del Centro Piscícola de Machacancha.

Preparación de unidades experimentales

Se consideraron dos condiciones de estabulación para las unidades experimentales, (Tabla 1), con el mismo volumen para ambos (Soria, 2014).

En campo se empleó cuatro estanques (Figura 2) de concreto con

ingreso de agua a través de llaves, previamente encalados, dejando circular el agua por dos días, para disipar las sustancias tóxicas del cemento. Mientras, en el laboratorio se utilizó, cuatro acuarios (Figura 2) de vidrio de ocho (8) mm de grosor instalados en el laboratorio de Limnología. Los cuales fueron suministrados dos días antes con agua potable para el funcionamiento de los filtros, la oxigenación y la disipación del cloro residual.

Tabla 1. Características y acondicionamiento de los estanques y acuarios.

Descripción	Detalles de Estanque	Detalles de Acuario
Cantidad	4 estanques	4 acuarios
Sistema de abastecimiento de agua	Cada estanque, a través de llaves de 1" con agua de río Cochoc.	Recambio de agua semanal, más del 75% del volumen.
Sistema de oxigenación	Caida del caudal de agua.	4 filtros sumergibles en cada esquina y 4 filtros esquineros con inyección de oxígeno atmosférico.
Recambio de agua	Por circulación de ingreso y salida de agua	Por recirculación a través de los 04 filtros sumergibles que también tienen la función de oxigenar.
Caudal	4 l/min	20 l/min
Medidas (cm)	120*50*40	108*40*55,6
Capacidad (cm ³ ó L)	240	240

Para el manejo de densidades y distribución de las poblaciones estabuladas, se determinó el total de litros por pez, mediante la siguiente formula:

$$DE = \text{total de litros/número de peces (Soria, 2014).}$$

donde DE = densidad de estabulación

La limpieza general de los estanques se realizó cada 15 días acompañado de la evaluación de los peces, el mantenimiento fue de 3 veces por semana con la limpieza de las mallas de la compuerta y las llaves del ingreso de agua, esto, porque el agua de cuenca de río, tiende a arrastrar sedimentos de lodo y hojarasca, especialmente en épocas de lluvia. Mientras que los acuarios fueron sometidos a limpieza semanalmente, con un recambio parcial del 75% de agua, de su capacidad total de volumen. El agua de recambio fue previamente tratada con deodorador (1 gota/litro, dejando actuar de 15-20 min) y azul de metileno (1gota/5 litros). La limpieza de los filtros sumergibles y filtros esquineros se realizaron tres veces por semana (Soria, 2014).

Formulación y balanceo de insumos

La determinación de la composición química de la harina de *E. foetida* y de estípites de *P. ostreatus*, se realizó en la Unidad de Servicios de Análisis Físico-Químico de la Escuela Profesional de Química de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, a partir de una muestra de 10 g, mediante el método volumétrico.

Para preparar los insumos, se formularon 3 dietas, usando el método del cuadrado de Pillay (Figura 3) para alevinos de trucha arcoiris, teniendo en cuenta sus requerimientos nutricionales. A los insumos se le agregó un ligante con altos contenidos de sustancias amiláceas como la harina de trigo, para tener una formulación base de proteína vegetal, sin afectar el contenido proteico de los insumos.



Figura 2: Izquierda adecuación e instalación de estanques, derecha adecuación e instalación de acuarios.

Cada dieta fue elaborada a diferentes concentraciones proteicas; Dieta A (50% de nivel proteico), Dieta B (45% de nivel proteico), Dieta C (40% de nivel proteico) y dieta D (testigo, alimento de la marca AQUAXCEL CW Fish Starter 5016 con proteína 50%, grasa 16%, fibra cruda 3%, calcio 2.5%, fosforo 1%, ceniza 10% y humedad 11%). Previo balanceo las formulaciones se mezclaron en un 1 L de agua hervida, hasta obtener una pasta. Posteriormente, la pasta homogénea se colocó en un molino manual, peletizadora no convencional (Figura 3), de salida de pellet de 4 mm de diámetro el mismo que fue deshidratado mediante radiación solar. Finalmente se realizó la molienda para obtener una granulación adecuada para el consumo de los peces.



Figura 3: Pelletizado y deshidratado de los insumos, de forma manual.

Determinación y cuantificación de las raciones diarias

Teniendo los datos registrados de peso vivo unitario expresado en gramos (Figura 4), obtenido en una balanza digital de capacidad máx. de 500 g, ± 0.01 g de precisión; se determinó la biomasa mediante la siguiente formula:

$$\text{Biomasa(g)} = (\text{peso promedio pez} \times \text{N}^\circ \text{peces}) / 1000$$

(Soria & Almanza, 2010).

Se tomó en cuenta los promedios de peso en gramos, la talla en centímetros y la temperatura promedio del agua. Posteriormente mediante la tabla de alimentación de Klontz, se obtuvo el porcentaje de la tasa alimenticia por etapa y estanque, el factor encontrado fue multiplicado por la biomasa para obtener la ración alimenticia diaria (FONDEPES, 2014).

La Frecuencia de alimentación se realizó 5 veces al día en los horarios de 8 am, 10 am, 12 pm, 2 pm y 4 pm de forma manual. Tomando la precaución de suspender el suministro un día por semana, como práctica usual.

El control y evaluación del alimento suministrado a los peces en experimento, se realizaron cada 15 días al 100% de la población.

Índices de crecimiento

Conocidos también como índices zootécnicos, se refiere a los efectos de las dietas sobre las características de crecimiento en peso y longitud de los alevinos.

Ganancia de longitud (GL)

Esta longitud, está comprendida entre el extremo anterior del hocico hasta el borde posterior de la aleta caudal, posicionada del flanco derecho. Para dicha operación se utilizó un ictiometro (Mori & Vela, 2014).

$$GL = L_f - L_i$$

donde:

L_f = longitud promedio final (al final del experimento).

L_i = longitud promedio inicial (al inicio del experimento).

Biomasa Ganada (Bg)

Es la cantidad de peso vivo que incrementa la población en un periodo de tiempo (Mori & Vela, 2014).

$$Bg = B_f - B_i$$

donde:

B_i (Biomasa Inicial) = peso promedio inicial x N° de peces sembrados

B_f (Biomasa Final) = peso promedio final x N° de peces cosechados

Coefficiente nutritivo (Qn)

El Q_n absoluto, corresponde a la relación entre el alimento suministrado (g) sobre la biomasa ganada (Mantilla, 2013).

$$Q_n = A_s / B_g$$

donde:

A_s = Alimento suministrado.

B_g = Biomasa ganada.

Factor de Condición (K)

Afirma el grado de bienestar o condición somática del pez en relación al medio en que vive, de acuerdo a su nutrición durante el tiempo de su crianza (Mori & Vela, 2014).

$$K = \frac{P_t}{L_t^3} \times 100$$

donde:

P_t = Peso total (g).

L_t = Longitud total (cm).

donde:

$K < 1$ el pez está en una condición pobre,

$K = 1$ el pez está en buena condición y

$K > 1$ el pez aparece con acumulación de grasa.



Figura 4: Evaluación de la biometría (talla y peso), en campo y laboratorio

Análisis estadístico

Los datos obtenidos en los muestreos en ambas condiciones de estabulación, fueron procesados en plantillas de Excel y los promedios fueron analizados a través de ANOVA (Análisis de Varianza) de un factor, con un nivel de 95% de confianza, con el paquete estadístico SPSS V.20.

Resultados y Discusión

Preparación y balanceo de los insumos

De acuerdo a Mejía (2015) en la comparación nutricional entre la harina de lombriz y la harina de pescado con 66,8% y 71,3% de proteína respectivamente, presentan niveles considerables de proteína con una alta proporción de aminoácidos esenciales. Sin embargo, el análisis obtenido en la investigación (Tabla 2) presenta un nivel de 63.20% de proteína con 98% de digestibilidad que no es suficiente para poder remplazar a la harina de pescado por la presencia de ácidos grasos en forma de Omegas 3 y 6, y estas a su vez, forman componentes nutricionales como el DHA y EPA, que cumplen la función del desarrollo y crecimiento del pez fortaleciendo el sistema inmunológico.

Tabla 2: Componente nutricional de la harina de lombriz californiana, estípite de seta ostra y harina de trigo

Componente	Harina de lombriz (%)	H. de estípite de seta ostra (%)	H. blanca de trigo (%)
Humedad	11,45	10,88	6,87
Proteína	63,20	10,26	10,00
Grasa	8,80	1,65	1,5
Ceniza	10,24	5,94	--
Carbohidratos	6,31	71,27	71,60
Fibra	--	46,20	3,1

Índices de crecimiento zootécnico

Ganancia de longitud

Los mejores resultados se obtuvieron en el tratamiento en estanques con la prueba testigo a los 90 días de evaluación con una ganancia de 1,26 cm. y a su vez la ganancia de longitud más baja en la prueba 03 (40%) a los 45 días con 0,21 cm. Por otro lado, los tratamientos en acuarios presentan mejores resultados siendo similares en su crecimiento para las cuatro pruebas. A excepción de la prueba 03, obteniendo valores bajos (Figura 5).

Ganancia de peso

Para ambos casos de estabulación la ganancia de pesos se muestra con mejores resultados a partir de los 75 y 90 días, siendo los testigos tanto en estanque como en acuario los que presentaron mejores valores con 1,46; 2.34 y 2.57; 1.79 gramos respectivamente (Figura 6).

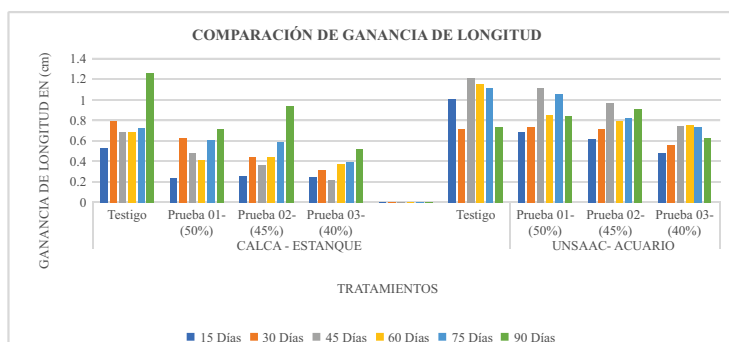


Figura 5: Comparación de longitudes por cada tratamiento en las dos condiciones de estabulación

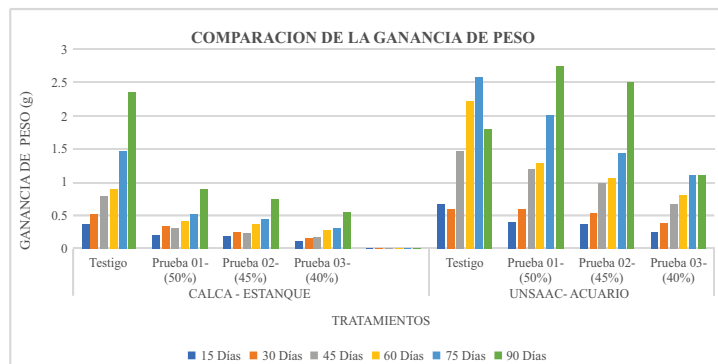


Figura 6: Ganancia de pesos por cada tratamiento en las dos condiciones de estabulación.

Factor o índice de conversión (Qn)

En la figura 7, se observa que las pruebas estabuladas en estanques presentan valores cercanos a la unidad y siendo el más representativo la prueba testigo, seguidamente la prueba 01 (50%), la prueba 02 (45%) y por último la prueba 03 (40%). Los mejores resultados en promedios de los dos grupos de control se dio para las pruebas testigo, siendo más eficiente la evaluación en los estanques con un valor de 1,01 y 1,22 para la evaluación en acuarios, seguidamente de la prueba 01 con 1,92 para estanques y 2,15 para acuarios, para la prueba 02 con 2,18 para estanques y 2,42 para acuarios y por último la prueba 03 con 3,19 para estanques y 3,46 para acuarios cuyos valores están muy alejados de la unidad siendo poco eficiente el alimento formulado.

Del factor de condición (K)

Durante las pruebas de control se determinó la relación proporcional entre la talla y el peso de cada individuo. Cuyos valores obtenidos afirman el grado de bienestar o condición somática del pez, de acuerdo a la nutrición durante el tiempo de su cría, ambos tratamientos de control muestran valores cercanos a la unidad. Siendo la prueba control en estanque con los valores más dispersos y la prueba control en acuario más uniforme. En la Figura 8, se puede apreciar que los valores de la prueba testigo es > 1 en ambos grupos de control, lo que indica que los alevinos alimentados con el alimento comercial presentan acumulación de grasa. En la prueba 01 los valores para estanques fueron 0,978 y para acuario 0,997 valores < 1, indicando que los alevinos alimentados con una dieta al 50% de nivel proteico se encuentran en una condición pobre (delgados). En la prueba 02 dieta del 45% de nivel proteico, la evaluación en estanque fue similar a la prueba 01 con 0.969 < 1, en cambio la evaluación en acuario resultado = 1, lo que indica el buen estado de los alevinos, con un desarrollo proporcional entre peso y talla. Finalmente, en la prueba 03, dieta del 40% de nivel proteico, los valores para estanque y acuario < 1 con 0,986 y 0,988 respectivamente, también reflejaron una condición pobre (delgado).

Datos estadísticos del factor de conversión (Qn)

Tabla 3: Prueba T para medias de dos muestras emparejadas

(Estanque Vs Acuario)	Media	Var.	Estadístico	Valor P
Testigo	1.012	5.6705	-4.98395	0.00416
Prueba 01	1.922	0.0025	-3.63456	0.01499
Prueba 02	2.183	0.0481	-2.19006	0.08009
Prueba 03	3.112	0.0031	-4.13232	0.00906

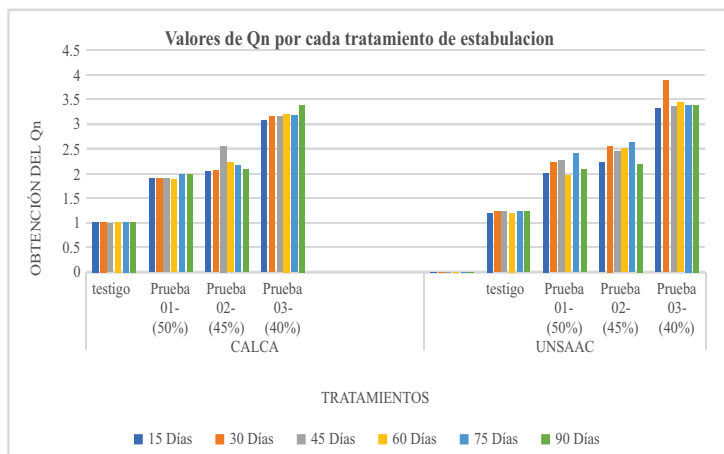


Figura 7: Factor de conversión (Qn) en ambas condiciones de estabulaciones.

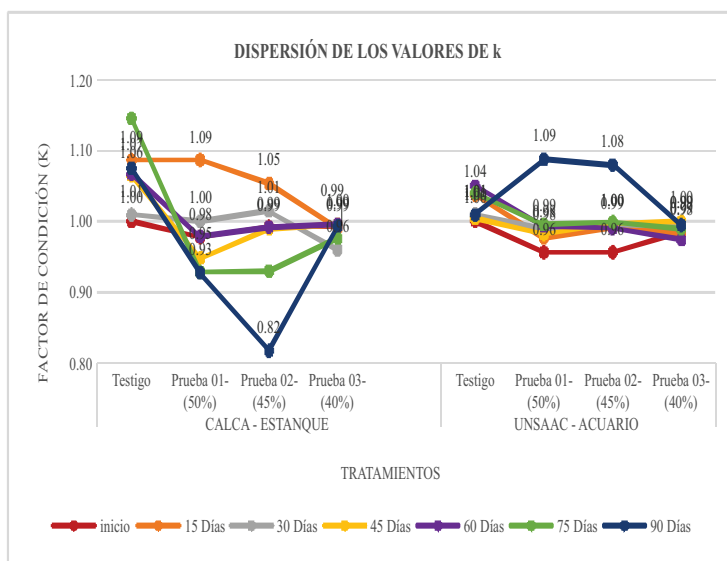


Figura 8: Comparación de la dispersión del factor de condición (K).

Ho: no existe diferencia

Ha: existe alguna diferencia significativa

Con un $\alpha = 0.05$

Como se puede apreciar en la Tabla 3, los tratamientos testigo, prueba 01 y 03 en estanques y acuarios, el valor de P es < 0.05 , por lo que se acepta la hipótesis alterna, donde si existe diferencia significativa entre los promedios del factor de conversión del estanque y acuario en los grupos de control y de prueba. Mientras que para la prueba 02, el valor de P es > 0.05 , lo cual significa que la hipótesis nula es verdadera, es decir, no existe diferencia significativa entre los promedios del factor de conversión del estanque y acuario.

Datos estadísticos del factor de condición (K)

Ho: no existe diferencia

Ha: existe alguna diferencia significativa

Con un $\alpha = 0.05$

Tabla 4: Prueba T para medias de dos muestras emparejadas

Estanque Vs Acuario	Media	Var.	Estadístico	Valor P
Testigo	1.0639	0.0024	2.86514	0.0286
Prueba 01	0.9782	0.0030	-0.60251	0.5688
Prueba 02	0.9699	0.0059	-0.7569	0.4778
Prueba 03	0.9861	0.0002	-0.3774	0.7188

Como se puede apreciar en la Tabla 4, el valor de P es < 0.05 , existiendo diferencias significativas entre los promedios del factor de condición (K) del estanque y acuario en los grupos de control. Mientras que para la prueba 01, 02 y 03, el valor de P es > 0.05 , lo cual significa que la hipótesis nula es verdadera, es decir, no existe diferencia significativa entre los promedios del factor de condición (K) del estanque y acuario.

Conclusiones

El análisis fisicoquímico de los insumos, demuestra que la harina de lombriz presenta 63,20 % de proteína y una digestibilidad proteica de 98%, mientras la harina de estípite de setas ostras presenta 10,26 % y una digestibilidad proteica de 72,7%. Siendo la harina de lombriz una fuente proteica ideal para la formulación de alimentos balanceados.

De acuerdo a los índices zootécnicos, el efecto de las 03 dietas formuladas a diferentes niveles proteico influye en la ganancia de longitud, peso y biomasa de los alevinos de trucha arcoiris, siendo las pruebas en acuarios los que presentaron los mejores resultados. Mientras que en el factor de conversión (Qn) los mejores valores se dieron en los tratamientos en estanques. Las dietas formuladas al 50% y 45% de nivel proteico presentan un mejor comportamiento en el bienestar de los alevinos de trucha arcoiris, respecto al 40% de la dieta formulada.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, con mención especial al Centro de Investigación y Producción de Hongos Alimenticios y Medicinales – CIPHAM. al CONCYTEC y al Vicerrectorado de investigación de la UNSAAC, quienes han contribuido con el financiamiento y la ejecución de la presente investigación, a través del programa Yachayninchis Wiñarinanpaq.

Referencias bibliográficas

Arregui, L. (2013). El cultivo de la trucha Arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). Cuadernos de Acuicultura. Fundación Observatorio Español de Acuicultura, Madrid, España.

FONDEPES. (2014). Crianza de trucha en ambientes convencionales. Lima, Perú: EINS PERÚ S.A.C.

Holgado, M. (2018). Evaluación de la producción de *Pleurotus ostreatus* (Jacq.ex Fr.) Kumm (Basidiomycete) en residuos lignocelulosicos como alternativa agroecologica en la comunidad de Huayllay - Ccorca, Cusco. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.

Isea, F. (2008). Efecto de diferentes formulaciones alimenticias a base de materias primas no convencionales de origen animal y vegetal usadas en la alimentación de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792). Universidad De Los Andes, Venezuela.

Isea, F., Medida, A., & Blé M, C. (2007). Estudio de digestibilidad aparente de la lombriz (*Eisenia andrei*) En la alimentación de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). Universidad De Los Andes, Venezuela.

Mantilla, B. (2013). ACUICULTURA: cultivo de truchas en jaulas flotantes. Puno, Perú: Palomino E.I.R.L.

Mejía, P. (2015). Manual de Lombricultura. Agroflor, Chile. Obtenido de https://www.academia.edu/30102022/Agroflor_Manual_De_Lombricultura

- Morales, G. (2004). Crecimiento y eficiencia alimentaria de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en jaulas bajo diferentes regímenes de alimentación. Universidad De Buenos Aires, Argentina.
- Mori, M., & Vela, E. (2014). Inclusión de la harina de la semilla De "Copoasú" *Theobroma grandiflorum* (Sterculiaceae) En El Crecimiento De Alevinos De "Gamitana" *Colossoma macropomun* (Cuvier, 1818), cultivados en corrales. Tesis de Grado. Universidad Nacional de La Amazonia Peruana, Iquitos, Perú.
- Ragash. (2009). Manual de crianza de trucha. Municipalidad Distrital de Ragash.
- Soria, E. (2014). Evaluación de harina a base de *Lemna gibba* y *Hyaella spp.* En la formulación de alimento para pacotana (hibrido) de la amazonia peruana, en condiciones experimentales. Tesis de grado. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.
- Soria, E., & Almanza, G. (2010). Insumos regionales en la formulación de la alimentación para trucha. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cusco, Perú.