

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**Evaluación de un reconstituyente  
energético, proteico y vitamínico en la  
crianza de patos de la raza Muscovy (*Cairina  
moschata*) en el distrito Baños del Inca,  
Cajamarca**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

Presentada por

**Juan Carlos Colorado Espinoza**

Asesor

**Dr. José Fernando Coronado León**

Cajamarca – Perú

2023

**COPYRIGHT © 2023 por  
JUAN CARLOS COLORADO ESPINOZA  
Todos los derechos reservados**

## ORIGINALIDAD



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA  
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962  
UNIVERSIDAD LICENCIADA  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las dieciséis horas del día nueve de enero del dos mil veintitrés, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “César Bazán Vásquez” de la Universidad Nacional de Cajamarca los integrantes del jurado calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE UN RECONSTITUYENTE ENERGÉTICO, PROTÉICO Y VITAMÍNICO EN LA CRIANZA DE PATOS DE LA RAZA MUSCOVY (*Cairina moschata*) EN EL DISTRITO DE BAÑOS DEL INCA, CAJAMARCA”** asesorada por el docente: Dr. José Fernando Coronado León y presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **JUAN CARLOS COLORADO ESPINOZA**.

Acto seguido el presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del jurado calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el jurado calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el calificativo final obtenido de **DIECISIETE (17)**.

Siendo las diecisiete horas y treinta minutos del mismo día, el presidente del jurado calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

  
Dr. JOSÉ ANTONIO NIÑO RAMOS  
PRESIDENTE

  
Dr. GILBERTO FERNÁNDEZ IDROGO  
SECRETARIO

  
M.Cs. FERNANDO ADOLFO BARRANTES MEJÍA  
VOCAL

  
Dr. JOSÉ FERNANDO CORONADO LEÓN  
ASESOR

## **Dedicatoria**

A mis queridos padres y hermanos, esposa e hijo, por el apoyo, comprensión y su amor incondicional.

Por los buenos y sabios consejos que hoy me permiten lograr este objetivo profesional.

**Juan C. Colorado Espinoza**

## **Agradecimiento**

A Dios, por darme la vida y señalarme el camino correcto para alcanzar mis metas.

A mis padres, esposa e hijo y hermanos por brindarme su apoyo incondicional que significa la superación profesional.

A la Universidad Nacional de Cajamarca, mi Alma Mater, lugar donde tuve la oportunidad de realizar mi carrera profesional.

A la plana docente y administrativa de la Facultad de Ciencias Veterinarias, por sus acertadas enseñanzas.

Al Doctor José Fernando Coronado León, por el asesoramiento en la ejecución de la presente tesis.

**Juan C. Colorado Espinoza**

## Índice general

<i>Dedicatoria</i> .....	<i>i</i>
<i>Agradecimiento</i> .....	<i>ii</i>
<i>Índice general</i> .....	<i>iii</i>
<i>Índice de tablas</i> .....	<i>v</i>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<i>vi</i>
<b>INDICE DE ANEXOS</b> .....	<i>vii</i>
<i>Resumen</i> .....	<i>viii</i>
<i>Abstract</i> .....	<i>ix</i>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>3</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. Antecedentes de la investigación</b> .....	<b>3</b>
1.1.1. Internacionales .....	3
1.2. Nacionales.....	5
1.3. Bases teóricas.....	9
1.3.1. Generalidades del pato .....	9
1.3.2. Pato raza Muscovy .....	10
1.3.3. Requerimientos nutriciones del pato.....	11
1.3.3.4. Necesidades vitamínicas .....	13
<b>1.2. Uso de aditivos</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3. Definición de términos básicos</b> .....	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>16</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1. Ubicación geográfica</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2. Diseño de la investigación</b> .....	<b>17</b>
<b>2.3. Métodos de investigación</b> .....	<b>18</b>

2.4. Población, muestra y unidad de análisis .....	19
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	19
2.6. Técnicas para el procesamientos y análisis de la información.....	20
2.7. Equipos, materiales e insumos .....	20
<b><i>CAPÍTULO III</i></b> .....	<b>21</b>
<b><i>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</i></b> .....	<b>21</b>
<b>3.1. Resultados de la evaluación del reconstituyente energético, proteico y vitamínico en la crianza de patos de la raza Muscovy (<i>Cairina moschata</i>).....</b>	<b>21</b>
3.1.1. Pesos promedio vivo de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ) .....	21
3.1.2. Ganancias de pesos de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ). .....	24
3.1.3. Consumo de alimento en base seca (BS) de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ). .....	26
3.1.4. Conversión alimenticia en los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ).....	29
<b>3.2. Contrastación de hipótesis .....</b>	<b>31</b>
<b><i>CAPÍTULO IV</i></b> .....	<b>32</b>
<b><i>CONCLUSIONES</i></b> .....	<b>32</b>
<b><i>CAPÍTULO V</i></b> .....	<b>33</b>
<b><i>SUGERENCIAS</i></b> .....	<b>33</b>
<b><i>REFERENCIAS</i></b> .....	<b>34</b>
<b><i>ANEXOS</i></b> .....	<b>38</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1:</b> Requerimientos nutricionales de los patos Muscovy .....	13
<b>Tabla 2:</b> Ganancia promedio de peso diario, semanal y total de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ), obtenidas durante 12 semanas. ....	24
<b>Tabla 3:</b> Consumo promedio del alimento en base seca: diario, semanal y total de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ), durante 12 semanas .....	26

## Índice de figuras

<b>Figura 1:</b> Pesos promedios finales de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ).....	21
<b>Figura 2:</b> Gráfica de ganancia total de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ), durante 12 semanas .....	24
<b>Figura 3:</b> Gráfica de los valores individuales del consumo total de alimento de 50 patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ),.....	27
<b>Figura 4:</b> Conversión alimenticia promedio de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ).....	29

## Índice de anexos

<b>Anexo 1:</b> Información del reconstituyente energético, proteico y vitamínico Aminolab Forte® (Laboratorios Biológicos de El Salvador, S.A de C.V. (LABIS, S.A, DE C.V.), El Salvador). .....	38
<b>Anexo 2:</b> Composición porcentual de la ración utilizada a dar en ambos tratamientos .....	39
<b>Anexo 3:</b> Resultados del análisis de la composición nutricional de la ración alimenticia .....	40
<b>Anexo 4:</b> Prueba de T student para pesos iniciales de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ) .....	41
<b>Anexo 5:</b> Prueba de comparación múltiple Tukey de los pesos iniciales .....	41
<b>Anexo 6:</b> Análisis de covarianza del peso inicial para pesos finales de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ) .....	42
<b>Anexo 7:</b> Prueba de comparación múltiple Tukey de los pesos finales .....	42
<b>Anexo 8:</b> Prueba de T student no pareada para ganancia de pesos de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ) .....	43
<b>Anexo 9:</b> Prueba de comparación múltiple Tukey de la ganancia de peso total .....	43
<b>Anexo 10:</b> Prueba de T student no pareada para consumo de alimento de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ) .. ..	44
<b>Anexo 11:</b> Prueba de comparación múltiple Tukey del consumo de alimento .....	44
<b>Anexo 12:</b> Prueba de T student no pareada para conversión alimento de los patos de la raza Muscovy ( <i>Cairina moschata</i> ) . .....	45
<b>Anexo 13:</b> Prueba de comparación múltiple Tukey del conversión alimenticia .....	45

## Resumen

Los patos tienen grandes ventajas frente a otras especies de aves, como adaptabilidad y resistencia a enfermedades. La anacultura es un rubro que no tiene la suficiente atención en Cajamarca, encontrando pequeños productores dedicados a esta especie sin mayores conocimientos, por lo que la presente investigación se realizó con la finalidad de evaluar el efecto de un reconstituyente energético, proteico, vitamínico y mineral en la crianza de patos, sobre los parámetros productivos. Es un estudio de corte longitudinal, analítico, conformado por 100 patos de la raza Muscovy, divididos al azar en dos grupos (50 c/grupo) y 5 repeticiones. Con una misma dieta a base de alimento concentrado en ambos grupos (grupo testigo y grupo que se administró un reconstituyente a dosis de 10 mL/L en el agua). Al culminar el experimento (84 días), los pesos vivos finales fueron de 3506,40g y 3510,40g, para el testigo y el reconstituyente, respectivamente ( $P < 0,05$ ), la ganancia total fue diferente ( $P < 0,01$ ) con ganancias promedios de 3459,6g para el testigo y 3465,8g para el experimental; por otro lado, el consumo total de alimento promedio en base a materia seca fue de 8339,16g para el testigo y 8329,20g para el grupo que recibió reconstituyente ( $P < 0,05$ ). La conversión alimenticia en ambos grupos fue similar ( $P > 0,05$ ), con una conversión de 2,35. Se concluye que, en la crianza de patos Muscovy, la adición del energizante, proteico, vitamínico y mineral mejora el peso, ganancia con un menor consumo de alimento.

**Palabras clave:** agua, alimento, crecimiento, desarrollo, nutrientes, parámetros productivos, patos.

## Abstract

Ducks have great advantages over other bird species, such as adaptability and resistance to diseases. The anaculture is a field that does not have enough attention in Cajamarca, finding small producers dedicated to this species without much knowledge, for which the present investigation was carried out with the purpose of evaluating the effect of an energetic, protein, vitamin and mineral restorative in the raising of ducks, on the productive parameters. In a longitudinal, analytical study, made up of 100 Muscovy ducks, randomly divided into two groups (50 c/group) and 5 repetitions. With the same diet based on concentrated food in both groups (control group and group that was administered a restorative at a dose of 10 mL/L in water). At the end of the experiment (84 days), the final live weights were 3506.40g and 3510.40g, for the control and the restorative respectively ( $P < 0.05$ ), the total gain was different ( $P < 0.01$ ) with average gains of 3459.6g for the control and 3465.8g for the experimental; on the other hand, the average total feed intake based on dry matter was 8339.16g for the control and 8329.20g for the group that received restorative ( $P < 0.05$ ). The feed conversion in both groups was similar ( $P > 0.05$ ), with a conversion of 2.35. It is concluded that, in the breeding of Muscovy ducks, the addition of energizer, protein, vitamin and mineral improves weight, gain with less feed consumption.

**Keywords:** development, ducks, feed, growth, nutrients, productive parameters, water.

## INTRODUCCIÓN

Una alternativa de proteína animal es la crianza de patos, aves con gran capacidad de uso eficiente de los alimentos y por consiguiente, mejor velocidad de crecimiento, resistencia a enfermedades y alta rusticidad a diferentes condiciones climáticas, cualidad que les permite adaptarse e instalaciones sencillas; no obstante, es preciso tomar ciertas medidas como el evitar la presencia de otras especies de animales, tráfico de personas ajenas a las instalaciones, ruidos molestos y otras medidas de bioseguridad, por ser aves que se estresan con facilidad (1).

Para optimizar una empresa avícola es crucial mejorar sus parámetros productivos y la rentabilidad, principalmente en la utilización del alimento ya que representa entre el 60–70% del costo total de producción. Situación que ha conllevado al uso de promotores de crecimiento, con demostrada mejora en ganancia de peso, conversión alimenticia como resultado de una eficiente alimentación (2).

El consumo de carne de pato es una opción recomendable para la población, debido a que, comparada con la carne de ganado bovino y ovino, la carne de pato tiene un mejor aporte nutricional, posee menores niveles de grasa y colesterol y un mayor contenido proteico. No obstante, su crianza y producción está poco desarrollada a pesar de sus cualidades que permitirían su rentabilidad en negocios con cantidades reducidas para pequeños emprendedores (2).

Pese a los avances de conocimiento en la producción de aves, aún se desconocen diversos aspectos, por lo que son necesarios mayores estudios que permitan dilucidar y conocer la integridad y fisiología digestiva, mecanismos por los cuales se aprovechen

las características específicas de los alimentos (digestibilidad), mejorando la capacidad de absorción de los nutrientes y el suministro equilibrado de los mismos; además, en relación con el ambiente ya que la eficiencia alimenticia y las condiciones ambientales intervienen en la cantidad de alimento consumido (3).

En Cajamarca, se encuentran pequeños productores dedicados a la anacultura (crianza de patos), crianza con deficiencias tanto en el manejo como en el proceso de alimentación en cada etapa de desarrollo; por lo que se realizó la presente investigación en patos de la línea Muscovy, con el fin de evaluar el efecto de un reconstituyente energético, proteico, vitamínico y mineral sobre las variables productivas de ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, resultados que permitirán la optimización de recursos alimenticios y mayor rentabilidad en su crianza. Para lo cual nos planteamos la pregunta: ¿Cuál será el efecto del reconstituyente energético, proteico y vitamínico sobre los parámetros productivos en la crianza de patos de la raza Muscovy en Cajamarca?. La investigación se ejecutó en una avícola ubicada en el caserío Valle Verde, distrito Baños del Inca (Cajamarca), buscando incentivar la crianza de esta especie y la búsqueda de nuevos insumos locales, el cual representa una limitación ya que obliga a la dependencia de los insumos traídos desde la Costa peruana, alimentos con mayor costo económico. Los patos fueron alojados en ambientes que cumplían con todas las medidas de bioseguridad y confort animal, cuyos parámetros evaluados fueron sometidos a Análisis de Varianza - ANOVA al término del ensayo, los datos se ordenaron en tablas que además se procesaron mediante estadística básica, haciendo uso del software SPSS.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes de la investigación

#### 1.1.1. Internacionales

Salgado y López, describen la crianza de patos domésticos (*Cairina moschata*) en la comunidad de Piedra Colorada, municipio de Matagalpa, resaltando que eran aves rústicas, resistentes a enfermedades, reproducción rápida, rentables, poco andariegos y de fácil manejo. La importancia de su crianza radica en el consumo de carne y huevos, a pesar de que apenas el 40% de las familias conocía su valor alimenticio y nutricional, por lo que una parte era para consumo familiar, otra para venta y reemplazo y la tercera para regalar las crías. La crianza de los patos era rudimentaria a base de agua en bebederos y alimento con granos de maíz, sorgo o desperdicios de cocina, además de pastoreo en el que consumían insectos, hierbas, frutas, etc. Los patos llegaban a la madurez sexual entre los 7 a 9 meses de edad, a partir del cual comenzaban la puesta (promedio de 64 huevos/año) y la incubación de 34 días se llevaba a cabo durante todo el año (4).

Paz, en el 2013, con el objetivo de establecer niveles de promotor de crecimiento orgánico (extracto de quillaja) en la cría y engorde de pato Pekín (*Anas platyrhynchos*) en el Cantón Valencia, bajo un diseño completamente al azar y formó cuatro tratamientos con un total de 100 aves,  $T_1$  = Testigo (0 ppm del extracto),  $T_2$  = 150 ppm del extracto,  $T_3$  = 250 ppm del extracto y  $T_4$  = 350 ppm del extracto. A los 90 días que duró el experimento se obtuvo la mejor ganancia

de peso acumulada en el tratamiento testigo, con 9566,42 g; con mayor consumo de alimento el grupo testigo, 62188,56 g, la mejor conversión alimenticia también fue para el T<sub>1</sub>, con 6,54, en concordancia con los resultados, la relación beneficio/costo por tratamiento se presentó con los tratamientos Testigo y T<sub>3</sub>, concluyendo que la adición del extracto de quillaja no generó mayores ventajas frente a la dieta base (5),

Larico en la Paz (Bolivia), 2020, en una investigación con el propósito de evaluar la adición de tres niveles del remanente de almendra (*Bertholletia excelsa*) en la alimentación de patos Pekín (*Anas platyrhynchos domesticus*) en la fase de crecimiento y acabado. Utilizando un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos de cuatro repeticiones, al que se administró una dieta base de alimento balanceado y remanente de almendra en tres concentraciones, así formó el T<sub>0</sub> (Testigo), T<sub>1</sub> (5% de remanente de almendra), T<sub>2</sub> (10% de remanente de almendra) y T<sub>3</sub> (15% de remanente de almendra). Al término del estudio, a los 49 días se observó un impacto de la incorporación del remanente de almendra, logró un peso final de 2403,43g (T<sub>0</sub>), 2768,65g (T<sub>1</sub>), 2859,33g (T<sub>2</sub>) y 2971,28g (T<sub>3</sub>); de manera similar, el consumo de alimento final presentó diferencias, en el T<sub>0</sub> 6956,6g, T<sub>1</sub> 6666,0g, T<sub>2</sub> 6864,6g y T<sub>3</sub> 6443,5g. En cuanto a la conversión alimenticia, el mejor valor se observó en el T<sub>3</sub> (2,17) en comparación al T<sub>0</sub> (2,90), T<sub>1</sub> (2,41) y T<sub>2</sub> (2,40). Adicionalmente, el rendimiento de la canal fue distinto entre tratamientos, logrando 1736,96 en el T<sub>0</sub>, 1993,98 en el T<sub>1</sub> 2116,47 en el T<sub>2</sub> y 2199,93 g en el T<sub>3</sub> y además la mejor rentabilidad se obtuvo del T<sub>3</sub>, concluyendo que el suministro de remanente de almendra al 15% de la dieta mejora los parámetros productivos en patos Pekín (6).

En Temuco (Chile), con la finalidad de evaluar la viabilidad de dos sistemas extensivos de patos Muscovy como alternativa a la cría intensiva convencional. Se inició el periodo experimental con 90 patos de cuatro semanas de edad, distribuidos aleatoriamente en seis productores de un sector rural, en los que a la mitad de los participantes se les facilitó alimento concentrado comercial, y la otra mitad utilizó alimento de uso tradicional propio de cada explotación de aves. Los resultados mostraron mayores valores productivos en los lotes alimentados con concentrado comercial ( $p < 0,05$ ), lotes que alcanzaron el peso de faena en 8 semanas (3980 g), en contraste a los de la alimentación tradicional necesitaron 13 semanas y lograron un peso ligeramente inferior (2721g). A pesar de las diferencias, ambos sistemas extensivos podrían ser viables ya que constituyen una fuente complementaria de renta de gran interés para la economía familiar debido a que este sistema aprovecha sinergias existentes en las explotaciones; potenciando recursos como la mano de obra marginal y subproductos agrícolas de escaso o nulo valor en la explotación. Por tanto, la producción extensiva del pato Muscovy se configura como una herramienta de gran utilidad en la fijación de población rural y una actividad que disminuye los residuos de la actividad hortícola (7).

## **1.2. Nacionales**

En la ciudad de Ayacucho se realizó una investigación en patos Pekín con el objetivo de evaluar el efecto biológico de los diferentes niveles de metionina sintética dados en el pienso sobre parámetros productivos en las fases de crecimiento y engorda, para lo cual trabajó con un total de 40 individuos de dos semanas de edad y con el 50% de machos y 50% hembras, distribuidos 10

por tratamiento, en el que se conformó el grupo Testigo (T<sub>1</sub>), grupo con 0,25% de metionina (T<sub>2</sub>), grupo con 0,5% de metionina (T<sub>3</sub>) y grupo con 0,75% de metionina (T<sub>4</sub>). Manteniendo las mismas condiciones ambientales, manejo y alimentación, al término del estudio no se halló diferente estadística en cuanto al promedio de peso final, donde se halló 2,55kg para el T<sub>1</sub>, 2,69kg en el T<sub>2</sub>, 2,51kg en el T<sub>3</sub> y 2,58 kg en el T<sub>4</sub>. El consumo de alimento total fue similar en los cuatro grupos, T<sub>1</sub> = 10,80kg, T<sub>2</sub> = 10,64kg, T<sub>3</sub> = 10,75kg y T<sub>4</sub> = 11,11kg. La mejor conversión alimenticia se mostró en el T<sub>2</sub>, con 3,96, en comparación al T<sub>1</sub> (4,24), T<sub>3</sub> (4,29) y T<sub>4</sub> (4,31). De manera similar, el T<sub>2</sub> obtuvo el mejor rendimiento de carcasa, con un 81,08%, frente a 79,06% del T<sub>1</sub>, 79,91% del T<sub>3</sub> y 81% del T<sub>4</sub>. Finalmente, concluyó que la administración del 0,25% de metionina sintética en la dieta genera mayores parámetros productivos en patos Pekín (8).

Llacsahuache , evaluó los efectos del uso de un acidificante en la engorda de patos *Cairina moschata* sobre los parámetros productivos en patos de engorde; de esta manera, utilizó 120 aves, con un 50% de cada sexo de un día de edad, los cuales fueron divididos en seis tratamientos con cuatro repeticiones cada uno en los que evaluó dos dietas con ácido orgánico Acid Bac en tres proporciones y una dieta control, formando el D<sub>0</sub> (dieta control con 0% de Acid Bac), D<sub>1</sub> (dieta con 0,2%) y D<sub>2</sub> (dieta con 0,4%). Culminados los 70 días de edad de los patos, que tuvo lugar el experimento se logró un mejor índice de conversión alimenticia en el D<sub>1</sub> y D<sub>2</sub> en comparación a la dieta control; aunque, no se observaron diferencias estadísticas entre tratamientos en el incremento de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y mérito

económico para el efecto principal dieta. Concluyendo que, con los datos expresados en los resultados del presente trabajo, el ácido orgánico Acid Bac (los valores numéricos son diferentes) pero estadísticamente no afecta significativamente los parámetros productivos de los patos de la raza Muscovy (9).

Santisteban, desarrolló un estudio con la finalidad de determinar el efecto del uso de Lisofosfolípidos en la ganancia de peso en la etapa de engorde de patos Muscovy (*Cairina moschata domestica L.*), así, constituyó cuatro tratamientos con 25 repeticiones, distribuidos aleatoriamente en el que formó un grupo con una dieta base sin Lisofosfolípidos (DB), dieta con 500 g/t de Lisofosfolípidos (DB500), dieta con 750 g/t de Lisofosfolípidos (DB750) y dieta con 1000 g/t de Lisofosfolípidos (DB1000). A los resultados, se observó que el tratamiento DB1000 tuvo la mejor ganancia de peso, 1403 g, seguido por el tratamiento DB750 con 1350 g, el tratamiento DB500 con 1317 g, y el tratamiento DB con 1304 g. Concluyendo que, los lisofosfolípidos tuvieron un efecto positivo sobre la ganancia de peso de patos Muscovy en los tratamientos DB1000 y DB750, hallándose también una ligera ganancia de peso en el tratamiento DB500 comparado con el tratamiento DB (10).

En un estudio llevado a cabo en el 2018, con el objetivo de evaluar raciones con fitoquímicos, ácidos orgánicos, prebióticos y probióticos en la eficiencia productiva de patos hembras de la raza Muscovy, utilizando un diseño completamente randomizado, empleó 60 aves distribuidas en tres grupos homogéneos en cantidad; es decir, con 20 repeticiones cada uno, en las que los patos del T<sub>0</sub> fueron alimentadas con una ración tradicional, los del T<sub>1</sub> con una

ración tradicional más la adición de fitoquímico y ácidos orgánicos y, el T<sub>2</sub> con una ración tradicional más la adición de prebióticos y probióticos. Al cumplir las 10 semanas, se lograron consumos de alimento/animal de 7,86 kg (T<sub>0</sub>), 7,89 kg (T<sub>1</sub>) y 7,91 kg (T<sub>2</sub>), sin existir diferencia estadística entre los tratamientos ( $p \geq 0,05$ ); por su parte, los pesos finales fueron mayores en los grupos tratamiento frente al control, obteniendo 2152,5 en el T<sub>0</sub>, 2425 en el T<sub>1</sub> y 2445 g en el T<sub>2</sub>. Por otro lado, la mejor conversión alimenticia se observó en el T<sub>2</sub> (3,29), frente al T<sub>0</sub> (3,73) y T<sub>1</sub> (3,31), de manera similar, el menor mérito económico correspondió al T<sub>1</sub>. En consecuencia, concluyó que la ración alimenticia suplementada con prebióticos y probióticos mejoran los parámetros productivos, a pesar de no ser el de menor mérito económico (11).

En Cajamarca en una investigación, realizada en el 2013 en el galpón de aves de la Facultad de Ciencias Veterinarias, de la Universidad Nacional de Cajamarca, con el objetivo de evaluar el efecto de los péptidos y nucleótidos activos incluidos en la dieta (Pepti Chick®), sobre los parámetros productos de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico en relación al sexo en los patos a partir de la fase de crecimiento en pato criollo *Cairina moschata*. Utilizó 180 patos BB agrupados en tres tratamientos con igual número de aves ( $n = 60$ ), un grupo control (T<sub>0</sub>) y dos tratamientos con diferentes niveles de concentración en la dieta base, en el T<sub>1</sub> se suministró 1% en la fase de inicio y 2% en la fase de crecimiento y en el T<sub>2</sub>, 4% en la fase de inicio y 2% en crecimiento. Al finalizar el experimento (12 semanas), el peso vivo obtenido de las patos hembras en el T<sub>0</sub> fue de 4071,40 g, T<sub>1</sub> 4179,90 g y T<sub>2</sub> 4083,90 g y en cuanto a los patos machos se lograron

pesos de 5607,80, 5859,60 y 5971,40 g, en el T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>, respectivamente. Finalmente, el investigador en su trabajo de investigación concluyó que la adición del suplemento evaluado (Pepti Chick®), logró mejores parámetros productivos en las etapas de crecimiento y acabado en los patos de sexo machos, en comparación a las de sexo hembras (12).

### **1.3. Bases teóricas**

#### **1.3.1. Generalidades del pato**

El pato se ha domesticado desde hace miles de años, hecho por el cual existen alrededor del mundo diferentes variedades, dando lugar a razas especializadas para la producción de carne y huevos. También es apreciado por la producción de plumas y como controlador biológico de ciertas plagas como hormigas, moscas, langostas y grillos (13).

Los patos domésticos que coexisten a la actualidad son el pato Común, el pato Barbarie, mudo o Muscovy y el pato Mulard. El pato Común tiene su origen en el pato salvaje Mallard (*Anas platyrhynchos*), la cual ha dado lugar al Pekín, Aylesbury, Rouen, Cayuga y Tsaiya, líneas genéticas para carne, y el Kaki Campbell y el Indian runner para producción de huevos (14).

La descendencia de los cruzamientos del pato Común es fértil, con una incubación de 28 días. Por otro lado, el pato que se explota habitualmente para carne es el Pekín, caracterizado por un leve dimorfismo sexual (el macho pesa un 3 – 4% más que la hembra), precocidad y crecimiento rápido en las fases iniciales de cría, atributos que le otorgan ciclos productivos más cortos (7 a 8 semanas); no

obstante, presenta el inconveniente de acumular mayor grasa subcutánea en comparación a otras razas (14). A pesar que a nivel mundial el Pekín es el más utilizado para producción de carne, en algunos países se ha preferido el pato Muscovy y Mulard, debido a la mayor productividad y exigencias del mercado que cubren estas dos razas por su aceptación en masa muscular (15).

El pato Mulard proviene del cruce de un macho Muscovy con hembra Pekín, es el más utilizado para la producción de paté o foie gras; originado con el fin de obtener animales de rápido crecimiento y con mayor peso; pero, con menor producción de grasa subcutánea. Sin embargo, este pato es infértil, con dimorfismo sexual poco acusado, con una mayor similitud al Pekín, razón que se debería a la falta de funcionalidad ovárica por lo que las hembras crecen a un ritmo similar a los machos (15).

### **1.3.2. Pato raza Muscovy**

El pato Muscovy (*Cairina moschata*) posee un pico ancho, sobre el cual presenta una serie de carnosidades de color rojo en las especies silvestres, los dedos de las patas tienen garras bastante desarrolladas, producto de su origen de animal perchero. Por otro lado, es mudo (he ahí uno de sus nombres), a diferencia de los patos comunes que son bulliciosos, otras características es que son polígamos y poco precoces, alcanzando una madurez sexual en torno a las 28 semanas de edad. Su postura la desarrolla en dos ciclos de 5 meses, con una muda intermedia de tres meses en las líneas mejoradas. Adicionalmente, es muy acentuado el dimorfismo sexual debido a que el peso de las hembras corresponde al 55% del peso de los machos ( $\text{♀} = 2,2 - 2,5 \text{ kg}$  y  $\text{♂} = 4,2 - 4,5 \text{ kg}$ ) (1).

Este pato es considerado una de las especies nativas de las culturas andinas. Fue domesticado junto a otras pocas especies y actualmente forma parte de la biodiversidad del Perú por el aporte a los alimentos y además tiene relevancia en la producción nacional en cuanto a recursos genéticos nativos se refiere (16).

### **1.3.3. Requerimientos nutriciones del pato**

#### **1.3.3.1. Necesidades energéticas**

En comparación al pollo, quien tiende al sobreconsumo de alimento en dietas concentradas, el pato ajusta su consumo, de manera que mantiene constante su ingesta de energía (15).

Tanto el pato Pekín como el Muscovy tienen buena respuesta a un amplio rango de valores energéticos de las dietas por lo que es posible modificar la concentración de energía en función de los costos y recursos disponibles, pues la capacidad de crecimiento compensatorio es superior en contraste a otras aves de producción como los pollos o pavos; de modo que, si hay un crecimiento lento al inicio del ciclo productivo, se recuperan a partir de la tercera o cuarta semana de edad (15).

#### **1.3.3.2. Necesidades proteicas**

En torno a las necesidades proteicas de los patos se han dado discrepancias debido a su gran capacidad de crecimiento compensatorio. Sin embargo, para evitar deficiencias, se busca proporcionar un nivel adecuado de proteína en el periodo inicial de crecimiento, curiosamente, al usar raciones

alimenticias con niveles altos de proteína, se reduce ligeramente la concentración de grasa en la canal al momento del sacrificio, dándole una mejor presentación a la masa muscular (15).

En los patos Pekín, se han obtenido óptimos resultados con raciones alimenticias con niveles de proteína del 16%, pues si bien es cierto se reduce el crecimiento en las primeras semanas de vida, posteriormente se logra un tiempo suficiente para su crecimiento compensatorio. Otros investigadores recomiendan una ración con 22% de proteína en la fase de inicio y luego reducir al 16% en la fase de finalización (3 – 7 semanas). Por su parte, los patos Muscovy y Mular requieren mayor cantidad de proteína respecto al Pekín, los niveles de aminoácidos esenciales influyen sobre la productividad y calidad de la canal. En la práctica se recomienda suministrar cantidades ligeramente superiores a las obtenidas en centros de investigación ante la insuficiente información sobre la relación entre la energía metabolizable y la proteína (15).

### **1.3.3.3. Necesidades de minerales**

Como todo ser biológico, los patos también necesitan de los macro y micro minerales, aunque con ciertas particularidades, por ejemplo, los patos requieren de azufre orgánico contenido en los aminoácidos metionina y cistina, ya que el azufre mineral les resulta perjudicial. Por otro lado, requieren grandes cantidades de manganeso (17).

De manera general, se recomienda usar alimentos de inicio con más de 0,30% de NaCl, sin exceder la proporción ya que se ha demostrado una tolerancia entre 0,8% y 1%, sin observar efectos negativos, adicionados en la dieta un 0,05% de manganeso (15).

#### 1.3.3.4. Necesidades vitamínicas

Se ha observado que los patos demandan mayores cantidades de vitamina A y Vitamina B<sub>3</sub> en comparación a los pollos, aunque son necesarios mayores investigaciones que permitan estandarizar y definir los requerimientos vitamínicos de esta especie (15).

En una investigación más reciente mostraron los requerimientos nutricionales de los patos Muscovy, los cuales se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1: Requerimientos nutricionales de los patos Muscovy**

Nutriente	Patos Muscovy (Días)		
	0 – 21	22 – 56	< 56
Energía metabolizable (kcal/kg)	2900	3000	3100
Proteína (%)	22	19	18
Lisina (%)	1,00	0,85	0,75
Metionina (%)	0,50	0,40	0,30
Metionina + cistina (%)	0,85	0,65	0,60
Treonina (%)	0,75	0,60	0,50
Triptófano (%)	0,23	0,16	0,16
Calcio	1,20	1,00	1,00
Fósforo disponible (%)	0,45	0,40	0,35
Vitamina A (UI/kg)	15000	15000	15000
Vitamina D (UI/kg)	3000	3000	3000
Vitamina E (UI/kg)	20	20	20

Fuente: Reyes (18), requerimientos nutritivos de patos criollos (*Cairina moschata*) como porcentaje o unidad por kilogramo de dieta.

## 1.2. Uso de aditivos

Existen reportes de la preocupación del uso indiscriminado de promotores del crecimiento, principalmente antibióticos en la industria avícola, por lo que en el territorio de la Unión Europea se han normado diversas medidas para regular el uso de antibióticos en la producción animal, a causa del aumento de cepas resistentes a antibióticos de uso en humanos por lo que la compra venta de estos aditivos están prohibidos (19).

## 1.3. Definición de términos básicos

**Aminolab Forte®:** Es un promotor de crecimiento a base de nutrientes que aportan energía, proteína, vitaminas y minerales, con los que se favorece el crecimiento y desarrollo de las de diferentes especies de animales domésticos (Anexo 1).

**Conversión alimenticia:** Es un índice de la productividad de un animal, definiéndose como la relación entre el alimento consumido y la ganancia de peso generada por la misma.

**Ganancia de peso:** Aumento gradual de la masa corporal en el tiempo, por la adhesión de nutrientes al organismo.

**Pato Muscovy:** *Cairina moschata*, ave anseriforme de la familia Anatidae, ave de corral de temperamento afable doméstica hace miles de años para el consumo humano.

**Parámetros productivos:** Son variables que se calculan en base a los datos del comportamiento productivo de un animal, por ejemplo, peso inicial, peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, entre otros. La información obtenida refleja el desarrollo del potencial genético de un animal con relación a su especie, edad y sexo.

**Peso vivo:** Es una magnitud que se toma mediante balanza, donde el aumento de masa muscular, grasa y otros órganos se traduce en números, de esta manera se puede establecer el incremento semanal con el avance de la crianza en el tiempo, además es útil para determinar el valor de conversión alimenticia.

**Ración alimenticia:** Alimento con propiedades nutricionales aptas para el consumo y desarrollo de los patos en cada una de las etapas.

## CAPÍTULO II

### MARCO METODOLÓGICO

#### 2.1. Ubicación geográfica

La presente investigación se llevó a cabo en la granja avícola Baños del Inca, ubicada en el caserío Valle Verde, distrito Baños del Inca, provincia y departamento de Cajamarca, lugar que cuenta con las siguientes características geográficas y meteorológicas\*:

-	Altitud	: 2680 msnm
-	Latitud Sur	: 7° 08'
-	Longitud Oeste	: 78° 29'
-	Temperatura Máxima Anual	: 22 °C
-	Temperatura Promedio Anual	: 15,5 °C
-	Temperatura Mínima	: 7 °C
-	Precipitación Promedio Anual	: 650 - 700 mm
-	Humedad Relativa Media Anual	: 60 %
-	Radiación global	: 450 Long/día
-	Insolación Promedio Anual	: 6,0 horas de sol

---

\*Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Distrito Baños del Inca - Cajamarca (2021)

## 2.2. Diseño de la investigación

Es un estudio aplicado experimental de corte longitudinal, prospectivo y analítico. Primero, bajo techo, se acondicionó la instalación, un área de 400 m<sup>2</sup>, dividido en dos ambientes de 5 x 3 m, y dentro de las mismas se habilitaron áreas circulares más pequeñas para la recepción de los patitos BB, las cuales fueron ampliándose a medida que las aves crecían. Estas áreas fueron protegidas con cortinas de polietileno y con instalación de fluido eléctrico.

Segundo, se compraron 100 patitos BB de la raza Muscovy, sin sexar, de 7 días de nacidos y vacunados por una sola vez con la vacuna Triple Aviar (Gumboro, Newcastle y Parainfluenza), de la avícola El Perico (ubicado en el Centro Poblado Pacanguilla, distrito de Guadalupe, Pacasmayo, La Libertad).

Se formaron dos grupos (grupo Testigo y grupo con Reconstituyente energético, proteico, vitamínico), con 50 patitos BB en cada grupo, divididos en 5 subgrupos de 10 patitos cada grupo.

Los patitos fueron colocados aleatoriamente en las áreas circulares (1,5 m<sup>2</sup>), dentro de las áreas instaladas por cada tratamiento, aclimatada a una temperatura de 32 °C durante la primera semana, a la segunda semana se redujo a 28 °C y el resto de tiempo a temperatura ambiente y con luz artificial durante las noches.

La misma ración alimenticia base se suministró para ambos tratamientos con los requerimientos nutricionales según etapa de desarrollo, inicio, crecimiento y engorde (Anexo 2), se proporcionó diariamente por las mañanas y por las tardes. De la misma manera, el agua se cambió cada día en ambos tratamientos, en el

Testigo, fue agua fresca y limpia, en el grupo experimental el reconstituyente energético, proteico y vitamínico se le proporcionó con el agua en dosis de 10 mL/L H<sub>2</sub>O.

El análisis bromatológico de la ración alimenticia base, se realizó en el Laboratorio de Análisis de Alimento de Nutrición Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, cuyos resultados se muestran en el Anexo 3.

Durante el proceso que duró el experimento (12 semanas), se rigió por un estricto control de bioseguridad dentro y fuera del galpón, con un manejo de las cubiertas del ambiente de acuerdo a la temperatura, humedad y ventilación del ambiente. Se realizaron desinfecciones semanales periódicas con Dodigen® de los pisos, paredes y cortinas de plástico; adicionalmente, se acondicionaron pediluvios con CaO a la entrada del galpón y la eliminación del material de desecho diariamente.

### **2.3. Métodos de investigación**

Se usó el método inductivo deductivo. Para la evaluación de los parámetros productivos (ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia) se hizo mediante pesaje con una balanza por observación directa, los resultados se configuraron en hojas de cálculo para su procesamiento en la base de datos del trabajo de investigación.

## 2.4. Población, muestra y unidad de análisis

Población: Patos de la raza Muscovy.

Muestra: Cien (100) patos sin sexar de 7 días de edad.

Unidad de análisis: Cada pato de la raza Muscovy en el que se calcularon los parámetros productivos.

## 2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Los valores de los parámetros medidos con el uso de una balanza digital se plasmaron en formatos físicos de registro elaborados.

La ganancia de peso se registró al inicio y al finalizar el experimento, siendo la diferencia del peso considerado como ganancia total.

$$G.P. (Ganancia de peso) = Pf (Peso final) - Pi (Peso inicial)$$

El consumo real de alimento por pato se midió cada día a las 6:00 a.m., por diferencia de lo ofrecido en la mañana (7:00 a.m.) y tarde (4:00 p.m.) del día anterior.

La conversión alimenticia (C.A.) se calculó semanalmente mediante fórmula:

$$C.A. = \frac{\text{Consumo de alimento en base a Materia Seca}}{\text{Ganancia de peso (g)}}$$

## **2.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información**

Los valores de los parámetros productivos evaluados se registraron en formatos físicos, los cuales fueron pasados al programa MINITABL en el que se sometieron a la prueba de T de Student y Análisis de Varianza – ANOVA (Anexos 4 - 12). Asimismo, se usó estadística básica para establecer diferencias entre valores obtenidos en los tratamientos, se respaldó con la prueba de Tukey al 0,05.

## **2.7. Equipos, materiales e insumos**

Equipos: Bebederos automáticos grandes (04), comederos tipo cono (04) y una balanza digital electrónica.

Materiales: Biológicos (100 patos de la raza Muscovy de 7 días de edad). De campo (Mameluco, botas de jebe, guantes de látex limpios, plástico, registros de producción y cámara fotográfica). De limpieza (escoba, trinche, palana, recogedor, baldes y bolsas para depósito de basuca). Desinfectantes (Dodigen®: Amonio Cuaternario / Cloruro de Benzalconio y cal cruda - CaO). De escritorio (Computadora de escritorio, calculadora, impresora, lapiceros y hojas de papel bond A-4).

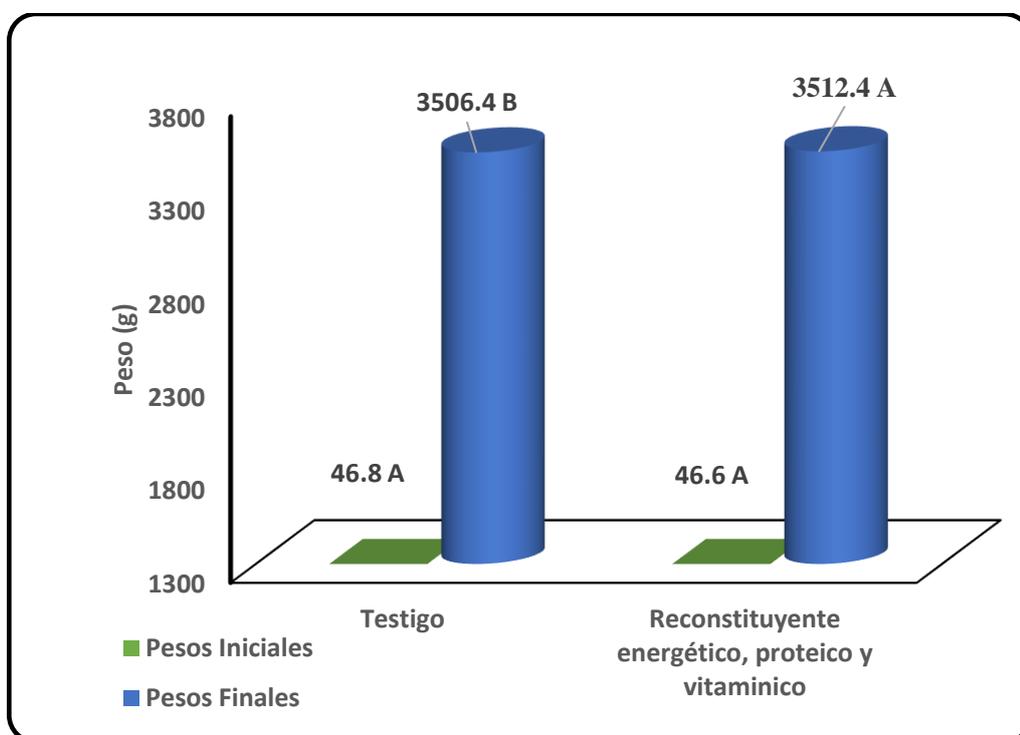
Insumos: Reconstituyente energético, proteico, vitamínico y mineral (Aminolab Forte®), alimento balanceado formulado, agua.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Resultados de la evaluación del reconstituyente energético, proteico y vitamínico en la crianza de patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*)

##### 3.1.1. Pesos promedio vivo de los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*)



**Figura 1:** Pesos promedios finales de los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*).

No existió diferencia ( $P > 0,05$ ) entre los pesos promedios iniciales de los patos del grupo testigo (46,8g) comparados con los pesos promedios iniciales del grupo de patos que recibieron el reconstituyente energético, proteico y vitamínico (46,6g). Al finalizar el experimento (12ava semana) el grupo de patos que recibieron el reconstituyente energético, proteico y vitamínico

tuvieron mayor peso promedio al final (3512,4g) que el peso promedio final de los patos que no recibieron el reconstituyente energético, proteico y vitamínico (3506,4g), éstos pesos fueron diferentes entre tratamientos ( $p < 0,01$ -figura 1, anexos 4, 5, 6 y 7), observándose en la figura 2, una uniformidad de las ganancias en el grupo de patos que recibieron el reconstituyente, en cambio el grupo testigo es más disperso, donde la ganancia no ha sido uniforme. Los resultados demuestran que el suministro del reconstituyente energético, proteico y vitamínico en la dieta de los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*) desde el inicio hasta las 12 semanas, permite obtener un mayor peso vivo promedio y final, determinando la importancia del reconstituyente por su contenido de aminoácidos de alto valor biológico, complejo B que reúne los requisitos necesarios en la alimentación.

La adición del reconstituyente energético, proteínico y vitamínico, representa ventajas, similar a otro estudio en el que usaron dietas suplementadas con metionina adicionada al alimento balanceado en patos Muscovy (de 0,48 a 0,63% en Inicio y de 0,35 a 0,45% en Acabado), a pesar que el ensayo duró 70 días, se obtuvieron pesos promedios finales de  $4181,60 \pm 259,74$ g entre machos y hembras, a diferencia del grupo control que fue  $4006,10 \pm 194,29$  g (20).

En otro trabajo con el uso de la papa pre cocción en la concentración de solanina en la harina de papa de descarte en esta misma especie. A las 12 semanas de esa investigación, se observó que el grupo testigo alimentado con alimento comercial obtuvo el mejor resultado para ambos sexos (2553,33g en hembras y 4110,67g en machos), seguido del grupo experimental con 2544,83g en patos hembras y 4092,40g en patos machos (21). A pesar de usar la misma

raza de patos y el mismo tiempo de duración como el presente estudio, es notable que obtuvieron mayores pesos finales en los patos de sexo machos; a diferencia de nuestro trabajo de investigación que no se diferenciaron por sexo.

Del mismo modo, se ha probado el efecto del orujo de cerveza en patos Muscovy, en el que el peso final de las aves a los 84 días fue significativamente influenciado por los tratamientos dietarios ( $P < 0,05$ ); así, en el T<sub>0</sub> (alimento comercial) se obtuvo un peso final de 3872g en el T<sub>1</sub> (25% orujo) peso final 3908g en el T<sub>2</sub> (75% orujo) peso final de 3914g y en el T<sub>3</sub> (100% orujo) un peso final de 3844g (22). El mejor resultado de peso final (T<sub>3</sub>) supera por 333,6g al obtenido en el grupo tratamiento T1 de la presente investigación, lo cual posiblemente se deba a las condiciones de crianza y las propiedades nutricionales del alimento balanceado entre cada investigación, además del orujo de sus propiedades nutricionales.

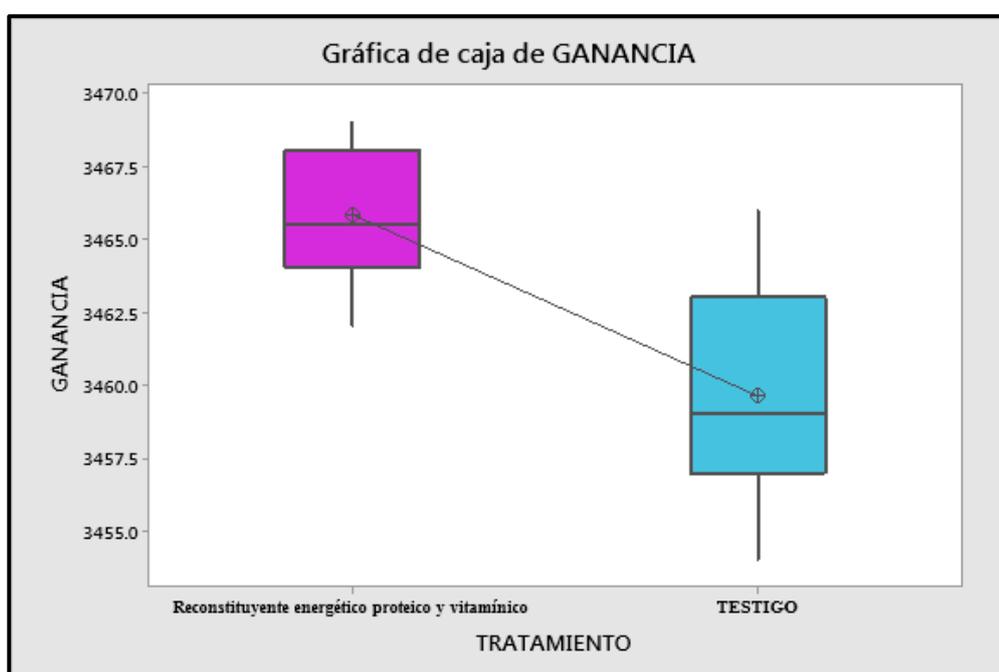
Otra investigación con la harina de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) utilizada como prebiótico en el engorde de patos Muscovy macho, a las 7 semanas se obtuvo 1515g en el T<sub>0</sub>, 1783g en el T<sub>1</sub>, 1609g en el T<sub>2</sub>, 1698g en el T<sub>3</sub> y 1684g en el T<sub>4</sub>. (23), que son menores a nuestro trabajo final.

### 3.1.2. Ganancias de pesos de los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*).

**Tabla 2:** *Ganancia promedio de peso diario, semanal y total de los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*), obtenidas durante 12 semanas.*

Ganancia	Testigo (g)	Reconstituyente energético, proteico y vitamínico (g)
<b>Diario</b>	<b>41,19</b>	<b>41,26</b>
<b>Semanal</b>	<b>288,30</b>	<b>288,82</b>
<b>Total</b>	<b>3459,6 b</b>	<b>3465,80 a</b>

Letras diferentes en una misma fila indican diferencia ( $P < 0.05$ ) Test: Tukey



**Figura 2:** *Gráfica de ganancia total de los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*), durante 12 semanas.*

En las ganancias promedio diario y semanal, se muestran en la tabla 3, el grupo de patos que recibieron un reconstituyente energético, proteico y vitamínico registraron incrementos de peso diario de 41,25g y semanal de 288,82g, con las ganancias obtenidas por el grupo de patos que no recibieron el reconstituyente que fueron 41,19g diarios y 288,30g semanales. Al comparar las ganancias totales (Tabla 3, anexo 8) entre ambos tratamientos, éstos fueron diferentes ( $P < 0,01$ ) siendo mayores las ganancias (3465,82g) para el grupo de patos que recibieron reconstituyente energético, proteico y vitamínico comparados con las ganancias totales las del grupo de patos que no recibieron el reconstituyente (3459,62g), con lo que se deduce que el reconstituyente utilizado aporta beneficios en el crecimiento y desarrollo del pato de la raza Muscovy (*Cairina moschata*), siendo un promotor por el aporte de energía, proteína, vitaminas así como minerales, favoreciendo un efecto positivo en el mejor aprovechamiento de los alimentos.

La adición de este producto representa ventajas en el crecimiento y desarrollo, similar a otros estudios como el uso del orujo de cerveza en patos Muscovy, obteniendo ganancias de: 2965g para el alimento comercial sin orujo, 3099g alimento con 25% de orujo, 3107g alimento con 75% de orujo y de 2974g alimento con 100% de orujo (22).

Con el tratamiento de harina de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) como prebiótico en el engorde de patos machos de la raza Muscovy, la ganancia diaria fue 32,23g en el T<sub>0</sub>, 37,94g en el T<sub>1</sub>, 34,23g en el T<sub>2</sub>, 36,13g en el T<sub>3</sub> y 35,83g en el T<sub>3</sub> (23). Los resultados de ganancia de peso diario, de los

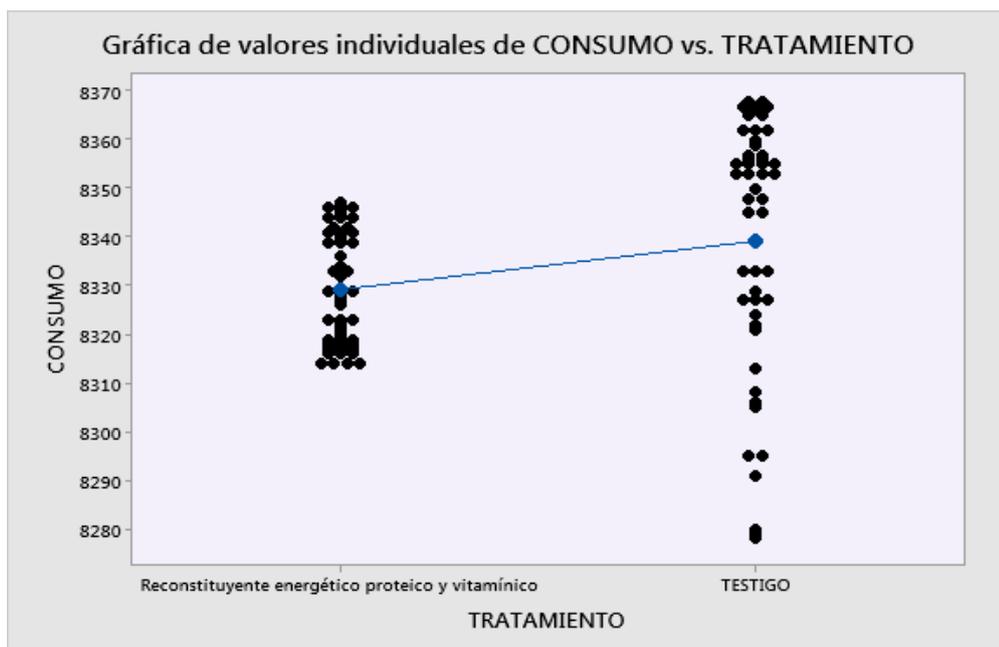
diferentes trabajos de investigación, son inferiores a los registrados en el presente estudio, debido al suministro en la dieta basal al reconstituyente energético, proteico y vitamínico (anexo 1), cuya composición está a base de aminoácidos esenciales y no esenciales, complejo vitamínico B, minerales y la dextrosa necesarios para el crecimiento y desarrollo de los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*) (17, 18, 20).

### 3.1.3. Consumo de alimento en base seca (BS) de los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*).

**Tabla 3:** Consumo promedio del alimento en base seca: diario, semanal y total de los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*), durante 12 semanas.

Consumo	Testigo (g)	Reconstituyente energético, proteico y vitamínico (g)
<b>Diario</b>	<b>99,28</b>	<b>99,16</b>
<b>Semanal</b>	<b>694,93</b>	<b>694,10</b>
<b>Total</b>	<b>8339,16 b</b>	<b>8329,20 a</b>

*Letras diferentes en una misma filia indican diferencia estadística ( $P < 0.05$ ).*



**Figura 3:** Gráfica de los valores individuales del consumo total de alimento de 50 patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*).

En cuanto al consumo del alimento en base seca de los patos Muscovy (*Cairina moschata*), el promedio diario y semanal fue de 99,28g y de 694,93g para el testigo y de 99,16g y 694,10g para el grupo de patos que recibieron el reconstituyente, respectivamente. A la prueba de t student, en el consumo total entre el grupo testigo y el grupo experimental existió una diferencia ( $P < 0,05$ ) siendo el mayor consumo total (12 semanas del experimento), el grupo testigo (8338,33g) comparado con el grupo experimental. Lo que queda demostrado que el suministro del reconstituyente energético, proteico y vitamínico, influye en el consumo de alimento, siendo más uniforme su consumo que el grupo testigo (figura 3) donde se aprecia el consumo de alimento de los patos de los que no recibieron reconstituyente más dispersa (tabla 4, figura 3, anexos 10 y 11).

Los valores logrados resultan ser inferiores a los hallados en un estudio en patos Muscovy suplementados con metionina (0,15% de DL-metionina en la dieta de Inicio y 0,10% de DL-metionina en la dieta de acabado), quienes a los 70 días de terminado el experimento obtuvieron un consumo diario de 116,62 g en las hembras y 134,43 g en machos (20).

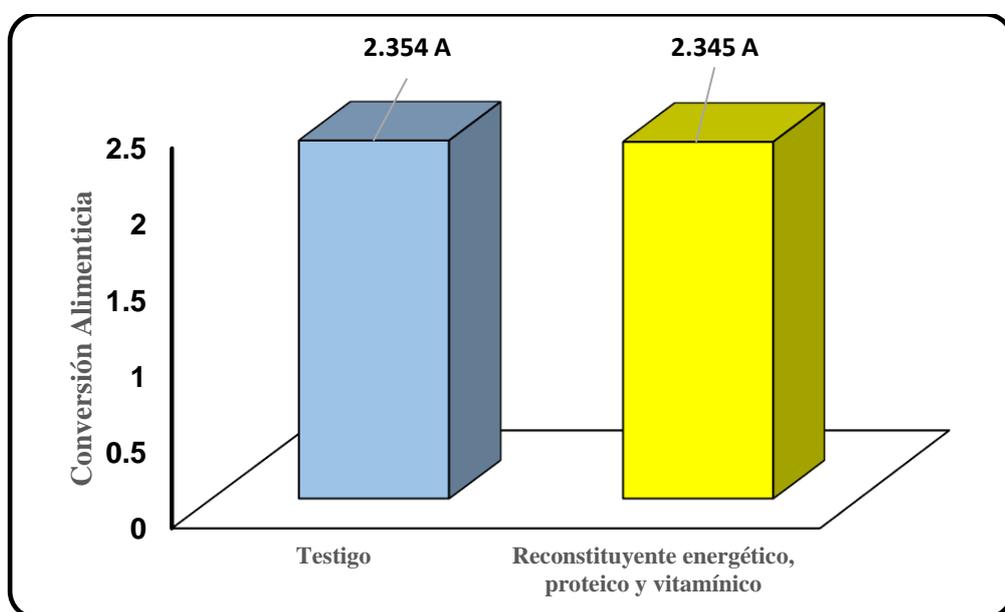
En patos Muscovy alimentados con orujo de cervecería se observó un menor consumo en el grupo control (concentrado) suplementado con 816,58g; en el grupo con 25% fue de 791,5g; en el grupo con 75% fue de 864,83g y con el grupo de 100%, fue de 852,58g (22). Los valores reportados definitivamente son superiores a los logrados en el presente estudio, que fue de 695,02g en el grupo control y 694,10g en el grupo tratamiento, situación que es ventajoso.

También se comparó con otra investigación con una dieta a base de insumo proteico de origen vegetal (harina de soya) frente a insumo proteico de origen animal más vegetal (harina de pescado más harina de soya) sobre la respuesta de los parámetros productivos de patos Muscovy, en el que el consumo de +alimento diario fue mayor en el segundo grupo (110,86g) frente al primero (89,63g) (24). De los valores de dicha investigación, el segundo supera a los del presente estudio, donde se vio un consumo promedio diario de 99,28g en el grupo control (T0) y 99,16 en el grupo experimental (T1).

En otra investigación, utilizando harina de yacón como prebiótico en el engorde de patos Muscovy, no se observó diferencias entre tratamientos; al respecto, los consumos promedios semanales fueron de 821,57g, 841g, 820,14g, 842,29g y 806g para T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub>, respectivamente; de la misma

manera, el consumo promedio diario fue 117,37g en el T<sub>0</sub>, 120,14g en el T<sub>1</sub>, 117,16g en el T<sub>2</sub>, 120,33g en el T<sub>3</sub> y 115,14g en el T<sub>3</sub> (23). Resultados superiores a los del presente estudio a pesar de que el periodo de duración fue de 7 semanas, a diferencia de 12 semanas que duró la presente investigación.

### 3.1.4. Conversión alimenticia (C.A.) en los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*).



**Figura 4:** Conversión alimenticia promedio de los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*).

La conversión alimenticia no mostró diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), entre ambos grupos (Figura 4 y anexos.12 y 13), en la búsqueda de investigaciones similares a la presente, no se encontraron aquellas donde hayan usado reconstituyentes en líquido en la crianza de patos; no siendo así para otros suplementos, con los cuales se discutirá a pesar de ser comparaciones injustas.

En el presente estudio se observó una conversión alimenticia de 2,35 en ambos grupos, en el que claramente el reconstituyente utilizado no influyó. De manera similar en otro estudio donde aumentaron metionina a los niveles normales de la dieta no se hallaron diferencias significativas en patos Muscovy; pero sí diferencias numéricas, con 2,16 en machos y 2,08 hembras al día 70 que duró el estudio, concluyendo que el uso de dietas incrementadas en metionina mejoró la eficiencia alimenticia. Entonces, el uso de dietas incrementadas en metionina permitió mejorar la CA en 5,8%, lo cual toma importancia económica y más aún cuando esta tecnología se lleva a una crianza de mayor escala (20).

Se lograron mayores índices de conversión alimenticia en patos *Cairina moschata* alimentados con papas de descarte pre cocidas, en el que la mejor conversión alimenticia correspondió al grupo testigo (dieta a base de alimento balanceado) en machos 3,67 y en hembras 3,79, seguido del grupo en el que se cocinó la papá durante 15 minutos, con 3,73 en machos y 4,27 en hembras (21). En comparación a los resultados obtenidos en la presente investigación, estos valores son muy superiores ya que el tiempo del ensayo fue la misma, 12 semanas, por lo que los obtenidos en el presente estudio son mejores a pesar de lograr menores pesos finales.

En patos Muscovy alimentados con orujo de cervecería, el mejor valor fue 3,239, logrado con la dieta de alimento balanceado con un 25%, le siguió el grupo control con 3,453, el grupo de 100% con 3,497 y finalmente el grupo de 75% con 3,570 (22). Valores superiores a los obtenidos en el presente estudio, con 2,35 para ambos grupos.

Los resultados hallados son significativamente inferiores a los obtenidos en una investigación donde se usó harina de yacón como prebiótico en la engorda de patos Muscovy, obteniendo 3,582 g para el T<sub>0</sub>, 3,121 g para el T<sub>1</sub>, 3,408 g para el T<sub>2</sub>, 3,353 g para el T<sub>3</sub> y 3,280 g para el T<sub>4</sub>; concluyendo que la inclusión de 0,75% de harina de yacón en la ración podría ser a una alternativa al uso del antibiótico promotor de crecimiento en la dieta de patos en la etapa de engorde (23).

### **3.2. Contrastación de hipótesis**

Se rechaza la hipótesis nula, en la que se plantea que el aporte del energizante proteico, vitamínico y mineral no se logra mejores parámetros productivos en los patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*); ya que el suministro del aditivo mejora los pesos vivos con un mayor incremento de ganancia total, no existiendo dicha diferencia en el consumo de alimento ni en la conversión alimenticia.

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES**

En base a los resultados logrados y el análisis de los parámetros productivos evaluados, se concluye que:

- 4.1. En la crianza de patos de la raza Muscovy, desde la fase de inicio hasta la engorda, la adición del energizante, proteico, vitamínico y mineral presenta mejores pesos vivos, mayor ganancia de peso total y un menor consumo de alimento en base seca.
- 4.2. El consumo de alimento en base seca y la conversión alimenticia en la crianza de patos de la raza Muscovy que recibieron aporte energizante, proteico y vitamínico no representa diferencias estadísticamente con los patos de la misma raza que no recibieron el reconstituyente.

## **CAPÍTULO V**

### **SUGERENCIAS**

De los resultados obtenidos, se recomienda realizar otras investigaciones en la búsqueda de aditivos o suplementos que permitan optimizar la crianza y mejorar los parámetros productivos en la crianza de los patos. Por otro lado, es de suma urgencia establecer y estandarizar una dieta alimenticia que cubra con todas las exigencias nutricionales de los patos Muscovy, formulada a base de insumos locales, o en su defecto, con productos regionales, ya que la dependencia de alimentos traídos desde la Costa del Perú resulta costosa a corto y largo plazo, además de no estar acorde a las exigencias nutricionales de los patos criados en condiciones climáticas propias de Sierra.

## REFERENCIAS

1. Avilez Ruiz J.P., Camiruaga Labatut M.F. Manual de crianza de patos [Internet]. 1st ed. UC TEMUCO, editor. Nicovita. Temuco: Ediciones Universidad Católica de Temuco; 2006 [cited 2022 Dec 7]. 1–84 p. Available from: <https://hdl.handle.net/10925/1884>
2. Segura Mantilla LJ. Efecto del alimento peletizado en el desempeño productivo y económico del pato muscovy durante las etapas de inicio, crecimiento y engorde [Internet]. Universidad Privada Antenor Orrego. [Trujillo]: Universidad Privada Antenor Orrego; 2017 [cited 2022 Dec 8]. Available from: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2944>
3. Quishpe Sandoval G.J. Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura [Internet]. [Zamorano]: Universidad Zamorano; 2006 [cited 2022 Dec 8]. Available from: <http://hdl.handle.net/11036/930>
4. Salgado Ubeda M., López Mendonza J.C. Crianza de patos domésticos (*Cairina moschata*) en la comunidad Piedra Colorada, Matagalpa. Estudio de caso [Internet]. [Managua]: Universidad Nacional Agraria; 2012 [cited 2022 Dec 10]. Available from: <https://repositorio.una.edu.ni/1462/>
5. Paz Robayo P.P. Niveles de promotor de crecimiento orgánico (Extracto de quillaja) en la cría y engorde de pato Pekin (*Anas platyrhynchos*) en el cantón Valencia. [Internet]. [Quevedo]: Universidad Estatal de Quevedo; 2013 [cited 2022 Dec 10]. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/587>
6. Larico Mamani C.A. Evaluación de la adición de tres niveles del remanente de almendra (*Bertholletia excelsa*) en la alimentación de patos Pekin (*Anas platyrhynchos domesticus*) en la fase de crecimiento y acabado en la ciudad de Riberalta - Beni [Internet]. [La Paz]: Universidad Mayor de San Andrés; 2020 [cited 2022 Dec 10]. Available from: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/25758>

7. Avilez J.P., Aillapan O.A., Perea J., Rodríguez V., García A. Sistemas de alimentación de patos Muscovy (*cairina moschata*) en agricultores mapuches chilenos. Archivos de Zootecnia [Internet]. 2006 [cited 2022 Dec 10];56(1):503–6. Available from:  
<https://helvia.uco.es/handle/10396/2891>
8. Porras Palomino I. Influencia de la suplementación de metionina sintética a diferentes niveles, en el crecimiento y engorde de patos Pekín a 2750 msnm. - Ayacucho [Internet]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. [Ayacucho]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2011 [cited 2022 Dec 8]. Available from:  
<http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2980>
9. Llacsahuache Rivera N.E. Uso de acidificante en el engorde de patos (*Cairina moschata*) [Internet]. Universidad Nacional de Piura / UNP. [Piura]: Universidad Nacional de Piura; 2019 [cited 2022 Dec 8]. Available from: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1801>
10. Santisteban Capurro M.E. Efecto del uso de Lisofosfolípidos sobre la ganancia de peso en la etapa de engorde de Patos Muscovy (*Cairina moschata domestica L.*). [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo. [Trujillo]: Universidad Nacional de Trujillo; 2017 [cited 2022 Dec 8]. Available from: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9632>
11. Cajusol Baldera C.E. Evaluación de fotoquímico, ácidos orgánicos, probióticos y prebióticos en la eficiencia productiva de patos de sexo hembras de raza Muscovy [Internet]. [Lambayeque]: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2018 [cited 2022 Dec 7]. Available from: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/2729>
12. Tarrillo Ruíz W. Efecto de los péptidos y nucleótidos activados incluidos en la dieta sobre el rendimiento productivo del pato criollo mejorado *Cairina moschata* [Internet]. Universidad Nacional de Cajamarca. [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 2013 [cited 2022 Dec 8]. Available from:  
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/438>

13. Banda A. Manual de manejo para la crianza de patos pekineses. Centenario, editor. Vol. 1. Santo Domingo, República Dominicana: Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales - IDIAF; 2006. 1–44 p.
14. Fundación para la Innovación Agraria - FIA. Resultados y lecciones en producción de pato Muscovy para carne: proyectos de innovación en Regiones VII y X: pecuarios [Internet]. Fundación para la Innovación Agraria, editor. Temuco: Fundación para la Innovación Agraria; 2008 [cited 2022 Dec 8]. 1–46 p. Available from:  
<https://bibliotecadigital.fia.cl:443/handle/20.500.11944/1920>
15. Lázaro R., Vicente B., Capdevila J. Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: Patos. In: Rebollar PG, de Blas C, Mateos GG, editors. XX Curso de Especialización FEDNA [Internet]. Barcelona: FEDNA; 2004 [cited 2022 Dec 8]. p. 245–396. Available from:  
[https://www.fundacionfedna.org/publicaciones\\_2004](https://www.fundacionfedna.org/publicaciones_2004)
16. Brack Egg A. Biodiversidad y Alimentación en el Perú. In: Parlamento Latinoamericano y Caribeño, editor. Seminario del PNUMA en el Perú - Parlamento Latinoamericano y Caribeño [Internet]. Lima: Parlamento Latinoamericano y Caribeño; 2004 [cited 2022 Dec 9]. p. 1–18. Available from: <https://parlatino.org/seminario-del-pnuma-en-el-peru/>
17. Morfin Loyden L., Camacho Morfin D., Hernandez Perusquia S.I. Manual de producción intensiva de pato [Internet]. Universidad Nacional Autónoma de México, editor. Cuautitlan: Universidad Nacional Autónoma de México; 2011 [cited 2022 Dec 8]. 1–82 p. Available from: [https://avalon.cuautitlan.unam.mx/producciondepatos/manual\\_produccion\\_intensiva\\_de\\_patos.pdf](https://avalon.cuautitlan.unam.mx/producciondepatos/manual_produccion_intensiva_de_patos.pdf)
18. Reyes O.J. Requerimientos de nutrientes de patos criollos (*Cairina moschata*). Universidad Nacional de Piura, editor. Piura: Universidad Nacional de Piura; 2018.

19. Mateos G.G., Lázaro R., Gracia M.I. Modificaciones nutricionales y problemática digestiva en aves. In: Rebollar PG, de Blas C, Mateos GG, editors. XVIII Curso de Especialización FEDNA [Internet]. Barcelona: FEDNA; 2002 [cited 2022 Dec 8]. p. 13–37. Available from: [https://www.fundacionfedna.org/publicaciones\\_2002](https://www.fundacionfedna.org/publicaciones_2002)
20. Cáceres Flores R.N. Dietas incrementadas en metionina en la performance productiva de patos Muscovy (*Cairina moschata*) criados en la sierra central [Internet]. [Huancayo]: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2021 [cited 2022 Dec 11]. Available from: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7611>
21. Laurencio Castro D.C., Masgo Sánchez M.A. Obtención de harina de papa de descarte (*Solanum tuberosum*) variedad canchan utilizando diferentes tiempos de precocción y su efecto en la alimentación de patos criollos (*Cairina moschata*) [Internet]. Repositorio Institucional – UNHEVAL. [Huánuco]: Universidad Nacional Hermilio Valdizán; 2015 [cited 2022 Dec 11]. Available from: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/1240>
22. Fernandez Mermao K.M. Efecto de cuatro niveles de orujo de cervecería (inicio-acabado) de patos criollos (*Cairina moschata doméstica L.*) en Pucallpa [Internet]. Universidad Nacional de Ucayali. [Pucallpa]: Universidad Nacional de Ucayali; 2018 [cited 2022 Dec 11]. Available from: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3870>
23. Aramburú Morote A.G. Uso de fuentes proteicas de origen animal y vegetal en la dieta de engorde de patos Muscovy (*Cairina moschata*) a 2750 m.s.n.m. Ayacucho. [Internet]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. [Ayacucho]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2016 [cited 2022 Dec 11]. Available from: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2798>

## ANEXOS

***Anexo I: Información del reconstituyente energético, proteico y vitamínico Aminolab Forte® (Laboratorios Biológicos de El Salvador, S.A de C.V. (LABIS, S.A, DE C.V.), El Salvador).***

Composición: Dextrosa: 5,00g, Cloruro de Calcio: 15,00mg, Cloruro de Potasio: 20mg, Sulfato de Magnesio: 20,0mg, Lysina: 209,40mg, Histidina: 72,00mg, Arginina: 95,70mg, Acido Aspártico: 200,10mg, Threonina: 117,0mg, Serina: 153,00mg, Ácido Glumático: 540,00mg, Prolina: 272,40mg, Glicina: 54,60mg, Cystina: 379,20mg, Valina: 180,60mg, Methionina: 73,0mg, Isoleucina: 141,60mg, Leucina: 141,60mg, Tyrosina: 39,60mg, Phenylalanina: 123,60mg, Tryptophano: 30,90mg, Vitamina B1: 250,00mg, Vitamina B2:20,00mg, Vitamina B6: 20,0mg, Vitamina B12: 10,00µg, Nicotinamidina: 200,00mg, Cloruro de Sodio: 900,00mg, Agua c.s.p. 100,0 mL.

*Anexo 2: Composición porcentual de la ración utilizada a dar en ambos tratamientos.*

<b>Ingredientes (%)</b>	<b>Etapas</b>		
	<b>Inicio (1 - 14 días)</b>	<b>Crecimiento (15 - 49 días)</b>	<b>Acabado (50 - 84 días)</b>
<b>Maíz</b>	35,90	35,50	35,50
<b>Torta de soya</b>	24,00	22,00	16,00
<b>Soya integral</b>	7,00	10,00	15,00
<b>Harina de pescado</b>	5,00	--	--
<b>Aceite acidulado de soya</b>	--	1,00	2,00
<b>Arroz partido</b>	25,00	30,00	30,00
<b>Afrecho de trigo</b>	2,00	--	--
<b>Lisina</b>	0,10	0,10	0,10
<b>Metionina</b>	0,30	0,20	0,20
<b>Premezcla de Vit. y minerales</b>	0,10	0,10	0,10
<b>Fosfato dicálcico</b>	0,30	0,80	0,80
<b>Bicarbonato de sodio</b>	0,20	0,20	0,20
<b>Secuestrante de micotoxinas</b>	0,10	0,10	0,10
Composición nutricional calculada de la ración alimenticia			
<b>Energía Metabolizable (Mcal/kg)</b>	2950,00	3050,00	3180,00
<b>Proteína Cruda (%)</b>	22,00	19,00	17,50
<b>Lisina (%)</b>	1,15	1,00	0,90
<b>Metionina (%)</b>	0,93	0,85	0,78
<b>Calcio (%)</b>	1,00	0,90	0,90
<b>Fósforo disponible (%)</b>	0,50	0,45	0,42

**Anexo 3: Resultados del análisis de la composición nutricional de la ración alimenticia.**

**INFORME DEL ANÁLISIS PROXIMAL: BROMATOLÓGICO (AÑO 2022)**

**SOLICITANTE:** JUAN CARLOS COLORADO ESPINOZA - TESISISTA DE LA EAP DE MEDICINA VETERINARIA-FCV-UNC

**PRODUCTO:** CONCENTRADO ARTESANAL PARA PATOS, ETAPA ACABADO – (DENOMINACIÓN RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE)

**PROCEDENCIA:** MOLINO "EL PERICO" – PACANGUILLA – LA LIBERTAD - PERÚ

**PRESENTACIÓN:** 01 BOLSA PLÁSTICA CONTENIENDO EL PRODUCTO A ANALIZAR.

**CÓDIGO DE REGISTRO SANITARIO** : SIN REGISTRO

**FECHA DE PRODUCCIÓN** : -----

**FECHA DE VENCIMIENTO** : -----



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS  
LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE ALIMENTOS

**CIUDAD UNIVERSITARIA AV. ATAHUALPA N° 1050 - EDIFICIO 2A - 204 - FIJO 076365974 - CELULAR N° 993066941**

**RESPONSABLE DEL MUESTREO:** EL SOLICITANTE, MUESTRA PROPORCIONADA POR EL CLIENTE.

**TAMAÑO O N° DE LOTE** : -----

**FECHA DE RECEPCIÓN EN LABORATORIO** : 10/11/2022

**FECHA DE INICIO DEL ANÁLISIS** : 10/11/2022

**FECHA DE FINALIZACIÓN DEL ANÁLISIS** : 16/11/2022

**EXÁMEN SOLICITADO:** BROMATOLÓGICO – MÉTODO OFICIAL DE ANÁLISIS "ASSOCIATION of OFFICIAL ANALITICAL CHEMIST – AOAC - 1997"

**RESULTADOS:** EXÁMEN FÍSICO QUÍMICO (BASE SECA)

PARÁMETROS EVALUADOS (%)	CONCENTRADO ARTESANAL PARA PATOS, ETAPA ACABADO
MATERIA SECA	89.45
PROTEÍNA BRUTA	14.53
EXTRACTO ETÉREO (GRASA BRUTA)	6.20
FIBRA BRUTA	5.33
CENIZAS (MINERALES TOTALES)	8.69
EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO (CHOS)	65.24
ENERGÍA BRUTA (Kcal / Kg.)	4333.25

**Anexo 4: Prueba de T student para pesos iniciales de los patos de la raza Muscovy (Cairina moschata)**

**Prueba T e IC de dos muestras: Pesos g, Tratamiento**

**Método**

$\mu_1$ : media de Pesos g cuando Tratamiento = Reconstituyente energético proteico y vitamínico

$\mu_2$ : media de Pesos g cuando Tratamiento = Testigo

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*No se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

**Estadísticos descriptivos: Pesos g**

Tratamiento	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Reconstituyente energético proteico y vitamínico	50	46,440	0,760	0,11
Testigo	50	46,780	0,840	0,12

**Estimación de la diferencia**

Diferencia	IC de 95% para la diferencia
-0,340	(-0,658, -0,022)

**Prueba**

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
-2,12	97	0,056

**Anexo 5: Prueba de comparación múltiple Tukey de los pesos iniciales.**

**Comparaciones por parejas de Tukey: Tratamiento**

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

Tratamiento	N	Media	Agrupación
Testigo	50	46,7422	A
Reconstituyente energético proteico y vitamínico	50	46,4778	A

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

**Anexo 6: Análisis de covarianza del peso inicial para pesos finales de los patos de la raza Muscovy (Cairina moschata)**

**Modelo lineal general: Pesos g vs. Peso Inicial, Tratamiento**

**Método**

Codificación (-1, 0, +1)  
de factores

**Selección de términos escalonada**

$\alpha$  a entrar = 0,15,  $\alpha$  a retirar = 0,15

**Información del factor**

Factor	Tipo	Niveles	Valores
Tratamiento	Fijo	2	Reconstituyente energético proteico y vitamínico, Testigo

**Análisis de Varianza**

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tratamiento	1	912,04	912,040	146,45	0,000
Error	98	610,32	6,228		
Falta de ajuste	4	34,62	8,654	1,41	0,236
Error puro	94	575,70	6,124		
Total	99	1522,36			

**Anexo 7: Prueba de comparación múltiple Tukey de los pesos finales**

**Comparaciones por parejas de Tukey: Tratamiento**

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

Tratamiento	N	Media	Agrupación
Reconstituyente energético proteico y vitamínico	50	3512,44	A
Testigo	50	3506,40	B

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

**Anexo 8: Prueba de T student no pareada para ganancia de pesos de los patos de la raza Muscovy (Cairina moschata).**

**Prueba T e IC de dos muestras: GANANCIA, TRATAMIENTO**

**Método**

$\mu_1$ : media de GANANCIA cuando TRATAMIENTO = Reconstituyente energético proteico y vitamínico

$\mu_2$ : media de GANANCIA cuando TRATAMIENTO = TESTIGO

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

**Estadísticos descriptivos: GANANCIA**

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Reconstituyente energético proteico y vitamínico	50	3465,82	2,25	0,32
TESTIGO	50	3459,62	3,37	0,48

**Estimación de la diferencia**

Diferencia	Desv.Est. agrupada	IC de 95% para la diferencia
6,200	2,863	(5,064, 7,336)

**Prueba**

Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$
<b>Valor T</b>	<b>Valor p</b>
10,83	0,000
<b>GL</b>	
98	

**Anexo 9: Prueba de comparación múltiple Tukey de la ganancia de peso total**

**Comparaciones por parejas de Tukey: TRATAMIENTO**

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

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
Reconstituyente energético proteico y vitamínico	50	3465.82	A
TESTIGO	50	3459.62	B

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

**Anexo 10: Prueba de T student no pareada para consumo de alimento de los patos de la raza Muscovy (Cairina moschata).**

**Método**

$\mu_1$ : media de CONSUMO cuando TRATAMIENTO = Reconstituyente energético proteico y vitamínico

$\mu_2$ : media de CONSUMO cuando TRATAMIENTO = TESTIGO

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

**Estadísticos descriptivos: CONSUMO**

TRATAMIENTO	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Reconstituyente energético proteico y vitamínico	50	8329,2	11,3	1,6
TESTIGO	50	8339,2	26,4	3,7

**Estimación de la diferencia**

Diferencia agrupada	Desv.Est.	IC de 95% para la diferencia
-9,96	20,33	(-18,03, -1,89)

**Prueba**

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
-2,45	98	0,016

**Anexo 11: Prueba de comparación múltiple Tukey del consumo de alimento**

**Comparaciones por parejas de Tukey: TRATAMIENTO**

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

TRATAMIENTO	N	Media	Agrupación
TESTIGO	50	8338,33	A
Reconstituyente energético proteico y vitamínico	50	8330,03	B

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*

**Anexo 12: Prueba de T student no pareada para conversión alimento de los patos de la raza Muscovy (Cairina moschata).**

**Prueba T e IC de dos muestras: Conversión, TRATAMIENTO**

**Método**

$\mu_1$ : media de Conversión cuando TRATAMIENTO = Reconstituyente energético proteico y vitamínico

$\mu_2$ : media de Conversión cuando TRATAMIENTO = TESTIGO

Diferencia:  $\mu_1 - \mu_2$

*Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.*

**Estadísticos descriptivos: Conversión**

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>Error estándar de la media</b>
Reconstituyente energético proteico y vitamínico	50	2,3465	0,0336	0,0047
TESTIGO	50	2,3536	0,0352	0,0050

**Estimación de la diferencia**

<b>Diferencia agrupada</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>IC de 95% para la diferencia</b>
-0,00714	0,03437	(-0,02078, 0,00650)

**Prueba**

Hipótesis nula  $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna  $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

<b>Valor T</b>	<b>GL</b>	<b>Valor p</b>
-1,04	98	0,301

**Anexo 13: Prueba de comparación múltiple Tukey del conversión alimenticia**

**Comparaciones por parejas de Tukey: TRATAMIENTO**

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

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Agrupación</b>
TESTIGO	50	2.35029	A
Reconstituyente energético proteico y vitamínico	50	2.34976	A

*Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.*