

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



**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA, AGRONEGOCIOS  
Y BIOTECNOLOGÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA**

**TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**EFFECTO DE UN ALIMENTO PELETIZADO  
ELABORADO CON RESIDUO DE RUMEN BOVINO EN  
LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DEL PATO  
DOMÉSTICO (*Cairina moschata domestica*)**

**Autor:**

**Bach. Leisy Huanca Silva**

**Asesores:**

**Dr. Manuel Emilio Milla Pino**

**M.Sc. Nilton Luis Murga Valderrama**

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

**CHACHAPOYAS - PERÚ**

**2022**

**DATOS DEL ASESOR DE LA TESIS**

**Dr. Manuel Emilio Milla Pino**

Carné de Extranjería N° 002975627

Registro ORCID: N° N° 0000-0003-3931-9804

<http://orcid.org/0000-0003-3931-9804>

**M. Sc. Nilton Luis Murga Valderrama**

DNI: N° 33430926

Registro ORCID: N° N° 0000-0002-1473-9055

<http://orcid.org/0000-0002-1473-9055>

**Campo de la Investigación y el Desarrollo, según la Organización para la  
Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE):**

4.02.00 –Ciencia animal, Ciencia de productos lácteos

## **DEDICATORIA**

Primeramente, a Dios por darme lo que tengo, lo que tuve y lo que algún día tendré; por estar siempre presente en cada una de las decisiones más importantes en mi vida. A mi madre Brígida Silva Fernández, mi padre Segundo Eliserio Huanca Díaz, a mis hermanos, Elvis Huanca Silva y a Gimer Huanca Silva, a quienes le debo la grandísima lección de que si quieres algo en la vida tendrás que esforzarte, ser perseverante y tenaz; a todos ellos muchas gracias.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por permitirme cumplir con mis metas trazadas a lo largo de mi vida. A mi madre Brígida Silva Fernández, mi padre Segundo Eliserio Huanca Díaz, a mis hermanos Elvis Huanca Silva y a Gimer Huanca Silva. A mis asesores de tesis: el Dr. Manuel Emilio Milla Pino y al M.Sc. Nilton Luis Murga Valderrama, de quienes recibí el apoyo y orientaciones durante el desarrollo de mi trabajo de investigación. A toda aquella persona que de una u otra manera han contribuido en la culminación en la redacción del presente trabajo de investigación.

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

**Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI  
RECTOR**

**Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN  
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN  
VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

**M.Sc. NILTON LUIS MURGA VALDERRAMA  
DECANO (e) DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNISTA,  
AGRONEGOCIOS Y BIOTECNOLOGÍA**

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS

El que suscribe en cumplimiento del artículo N° 78 del Reglamento General para el otorgamiento del grado académico de bachiller, maestro o doctor y el título profesional de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 348-2020-UNTRM/CU), da el visto bueno al informe final de la tesis **“Efecto de un Alimento Peletizado Elaborado con Residuo de Rumen Bovino en los Parámetros Productivos del Pato Doméstico (*Cairina moschata domestica*)”**, del Bach. Leisy Huanca Silva, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el jurado evaluador, para su posterior sustentación, el mismo que fue elaborado de acuerdo a la Metodología Científica y en concordancia con el esquema de la UNTRM. Se da el visto bueno al informe final de la tesis mencionada.



**Dr. Manuel Emilio Milla Pino**

**ASESOR**

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS

El que suscribe en cumplimiento del artículo N° 78 del Reglamento General para el otorgamiento del grado académico de bachiller, maestro o doctor y el título profesional de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 348-2020-UNTRM/CU), da el visto bueno al informe final de la tesis “**Efecto de un Alimento Peletizado Elaborado con Residuo de Rumen Bovino en los Parámetros Productivos del Pato Doméstico (*Cairina moschata domestica*)**”, del Bach. Leisy Huanca Silva, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el jurado evaluador, para su posterior sustentación, el mismo que fue elaborado de acuerdo a la Metodología Científica y en concordancia con el esquema de la UNTRM. Se da el visto bueno al informe final de la tesis mencionada.



---

**M.Sc. Nilton Luis Murga Valderrama**  
**ASESOR**

**JURADO EVALUADOR DE LA TESIS**



---

M.Sc. Hugo Frías Torres  
PRESIDENTE



---

Mg. Milton Jailer Trigoso Yalta  
SECRETARIO



---

M.Sc. Wigoberto Alvarado Chuqui  
VOCAL



# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



## ANEXO 3-O

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

"Efecto de un Alimento Pelletizado Elaborado con Residuo de Rumor Bovino En los Parámetros Productivos del Pato doméstico (Coccina domestica domestica)"

presentada por el estudiante ( ) V egresado (X) Huanca Silva Leisy  
de la Escuela Profesional de Ingeniería Costera  
con correo electrónico institucional 0810062102@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 7.9 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual ( ) al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene — % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.

Chachapoyas, 07 de Marzo del 2022



[Signature]  
SECRETARIO

[Signature]  
VOCAL

[Signature]  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....  
.....

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



## ANEXO 3-Q

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

En la ciudad de Chachapoyas, el día 09 de Marzo del año 2021, siendo las 10:00 horas, el aspirante: Huanca Silva Leisy defiende en sesión pública presencial ( ) / a distancia (X) la Tesis titulada: "Efecto de un Alimento Pelletizado Elaborado con Residuo de Rumor Bovino en los Parámetros Productivos del Peto Doméstico (Cassina mexanata domestica)", teniendo como asesor a Dr. Mamel E. Nilla Pino y MSc. Nilton Le Murgan, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: MSc. Hugo Frías Torres  
Secretario: Mg. Mito Sailer Triguero yalta  
Vocal: M.Sc. wigoberto Alvarado Chuyvi



Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

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

Aprobado (X) Desaprobado ( )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 11:00 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

  
SECRETARIO

  
VOCAL

  
PRESIDENTE

OBSERVACIONES:

.....  
.....

## ÍNDICE GENERAL

DATOS DEL ASESOR DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS .....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS .....	vi
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS .....	vii
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS .....	viii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS .....	ix
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN .....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>18</b>
1.1. OBJETIVOS .....	24
1.1.1. Objetivo general .....	24
1.1.2. Objetivos específicos.....	24
<b>II. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>25</b>
2.1. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS .....	25
2.2. METODOLOGÍA .....	25
<b>2.3. DISEÑO EXPERIMENTAL.....</b>	<b>28</b>

2.3.1. Variable de estudios.....	28
2.3.2. Modelo lineal aditivo.....	28
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
2.4. VARIABLE RESPUESTA: CONSUMO DE ALIMENTO.....	33
2.5. VARIABLE RESPUESTA: GANANCIA DE PESO .....	35
2.6. VARIABLE RESPUESTA: CONVERSIÓN ALIMENTICIA .....	37
2.7. VARIABLE RESPUESTA: COSTO DEL ALIMENTO .....	39
2.8. CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS .....	41
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>42</b>
4.1 CONSUMO DE ALIMENTOS .....	42
4.2. GANANCIA DE PESO: .....	43
4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	43
4.4. COSTO DEL ALIMENTO.....	44
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>45</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>46</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>50</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de información para variables de consumo, ganancia, conversión y costo .....	32
Tabla 2. Análisis de varianza (ANOVA); Bloques completos aleatorios para consumo de alimento .....	33
Tabla 3. Prueba tukey con 1 grado de libertad para la falta de aditividad .....	33
Tabla 4. Observaciones de la Media por cada tratamiento para consumo de alimento .....	34
Tabla 5. Prueba Tukey de comparaciones de todos los pares por tratamientos de la variable consumo de alimento.....	34
Tabla 6. Análisis de varianza (ANOVA); Bloques completos aleatorios para ganancia de peso. ....	35
Tabla 7. Prueba tukey de 1 grado de libertad para la falta de aditividad .....	35
Tabla 8. Observaciones de la media por tratamientos para ganancia de peso .....	36
Tabla 9. Prueba Tukey de comparación en pares por tratamiento para ganancia de peso.....	36
Tabla 10. Análisis de varianza (ANOVA); Bloques completos aleatorios para conversión alimenticia .....	37
Tabla 11. Prueba Tukey de 1 grado de libertad para no aditividad.....	37
Tabla 12. Observaciones de la media para conversión alimenticia por tratamiento .....	38
Tabla 13. Prueba Tukey de comparación de pares de conversión alimenticia por tratamiento.....	38
Tabla 14. Análisis de varianza (ANOVA); Bloques completos aleatorios para costo de alimento .....	39

Tabla 15. Prueba tukey de 1 grado de libertad para no aditividad.....	39
Tabla 16. Observaciones de la media por tratamiento para costo alimenticio .....	40
Tabla 17. Prueba tukey de comparaciones de todos los pares de costo alimenticio por tratamiento.....	40
Tabla 18. Resumen de los resultados por cada variable de estudio .....	41
Tabla 19. Composición Nutricional de Insumos utilizados en dietas alimenticia de inicio, crecimiento, engorde y acabado.....	50
Tabla 20. Dieta de inicio (1 - 3 semanas) .....	51
Tabla 21. Aporte nutricional de las 5 dietas alimenticias en la etapa de inicio .....	51
Tabla 22. Dieta de crecimiento (4 - 6 semanas).....	52
Tabla 23. Aporte nutricional de las 5 dietas alimenticias en la etapa de crecimiento .....	52
Tabla 24. Dieta de engorde (6 - 9 semanas) .....	53
Tabla 25. Aporte nutricional de las 5 dietas alimenticias en la etapa de engorde .....	53
Tabla 26. Dieta de acabado (10 - 12 semanas).....	54
Tabla 27. Aporte nutricional de las 5 dietas alimenticias en la etapa de acabado.....	54

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Bloques o repeticiones por etapa productiva para consumo de alimento. .....	33
Figura 2. Consumo de alimento por tratamientos.....	34
Figura 3. Bloques o repeticiones por ganancia de peso por cada etapa de producción .....	35
Figura 4. Ganancia de peso por tratamientos .....	36
Figura 5. Conversión alimenticia por bloques.....	37
Figura 6. Conversión alimenticia por tratamiento .....	38
Figura 7. Costo de alimento por bloque.....	39
Figura 8. Costo de alimento por tratamiento .....	41

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de un alimento peletizado a porcentajes de 3%, 6%, 9%, 12% y 15% de contenido ruminal, se formuló 5 dietas con requerimientos nutricionales de proteína y energía metabolizable para inicio, crecimiento, engorde y acabado. Aplicando un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 4 bloques y 5 tratamientos empleando 100 aves, además se procesaron los datos con la técnica de análisis de varianza (Prueba F) y la respectiva prueba de comparaciones múltiples (Tukey); evidenciando resultados para consumo de alimento, con diferencias altamente significativas entre los tratamientos T<sub>2</sub> con un mayor consumo de 7.083 kg y T<sub>5</sub> con un menor consumo de 6.426 kg. En la ganancia de peso se mostró diferencias significativas de 2.883 kg para el tratamiento T<sub>2</sub> con mayor ganancia y el T<sub>5</sub> con menor ganancia de 2.610 kg. En la conversión alimenticia se detectó diferencias altamente significativas de 1.9850 kg para el tratamiento T<sub>2</sub> (indicando un menor consumo de alimento para obtener 1 kg de peso vivo); y el T<sub>5</sub> con 2.2825 kg. Se detectó diferencias altamente significativas con un costo por kilogramo de S/. 1.2 para el T<sub>2</sub>, y con respecto al tratamientos T<sub>5</sub> mostro un costo de S/. 1.40. Concluyendo que suplementar contenido ruminal al 6% en forma de pellet en todas las etapas de producción mejora los parámetros productivos y reduce costos de alimentación en la crianza del pato doméstico.

*Palabras clave:* **contenido ruminal bovino, alimento peletizado.**



## **ABSTRACT**

The objective of the research was to evaluate the effect of a pelleted feed at percentages of 3%, 6%, 9%, 12% and 15% of ruminal content, 5 diets were formulated with nutritional requirements of protein and metabolizable energy for start, growth, fattening and finishing. Applying a completely randomized block design (DBCA), with 4 blocks and 5 treatments and using 100 birds, the data were also processed with the analysis of variance technique (Test F) and the respective multiple comparison test (Tukey); evidencing results for food consumption, with highly significant differences between treatments T2 with a higher consumption of 7,083 kg and T5 with a lower consumption of 6,426 kg. In weight gain, significant differences of 2,883 kg were shown for treatment T2 with the highest gain and T5 with the lowest gain of 2,610 kg. In the feed conversion highly significant differences of 1,9850 kg were detected for the T2 treatment (indicating a lower feed consumption to obtain 1 kg of live weight); and the T5 with 2.2825 kg. Highly significant differences were detected with a cost per kilogram of S /. 1.2 for T2, and with respect to T5 treatments it showed a cost of S /. 1.40. Concluding that supplementing ruminal content to 6% in the form of pellets in all production stages improves the productive parameters and reduces feeding costs in the rearing of domestic duck.

*Keywords:* **bovine ruminal content, pelletized fe**

## **I. INTRODUCCIÓN**

El propósito de buscar nuevas alternativas de alimentación y nutrición animal, es determinar las combinaciones óptimas de nuevos ingredientes, que reúnan condiciones para satisfacer ciertas necesidades nutricionales, ayudando a mejorar los parámetros productivos, reducir costos alimenticios y que contribuyan amigablemente con el medio ambiente.

En la actualidad, la utilización de desechos orgánicos generados por la industria cárnica se ha convertido en una problemática ambiental de carácter nacional y mundial, ya que muchas industrias de faenado no cuentan con un sistema integrado de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos, siendo el caso del centro de faenado de la municipal de la ciudad de Jaén, Región Cajamarca, donde a diario genera gran cantidad de residuos orgánicos como lo es el contenido ruminal, que es vertidos a posas de oxidación y al mismo tiempo contribuye a la contaminación de los ecosistemas aledaños. Ante esta situación una posible solución es darle una amplia reutilización como suplemento alimenticio para aves, enfocando a la elaboración de harinas y piensos en forma de pellet, con aplicación alimenticia para patos domésticos, y de esta forma contribuir a mitigar la contaminación ambiental que produce los desechos producidos por contenido ruminal bovino (fuente propia).

Si nos referimos a la alimentación del pato doméstico, en primer lugar hay que conocer La anatomía y fisiología del aparato digestivo y según Nickel (1999) citado por (Ruiz y Labatut, 2016, p. 17), indica que anatómicamente el aparato digestivo del pato presenta ausencia de buche, posee un intestino grueso muy corto, por lo que el tránsito digestivo es rápido, y la actividad de la flora intestinal es reducida; por lo tanto los alimentos sufren pocas modificaciones antes de ser atacados por las enzimas y la flora microbiana, siendo la acción de ataque enzimático intenso por muy corto tiempo.

Lázaro et al., (2004), citado por (Llacsahuache, 2019, p. 11,12), manifiesta que el pico del pato es plano y largo por lo cual en producción intensiva es una limitante, debido a que produce un desperdicio de alimento, sobre todo en polvo, por lo que la presentación

de alimento es de gran importancia porque el pato tiende a tirar el pienso, en forma de harina, este se mezcla con la saliva y se empasta en el pico, también menciona que carece de un buche diferenciado, presentando un ensanche en el esófago, las contracciones esofágicas y del estómago glandular son más activas que en pollos, el proventrículo es cilíndrico; estas características explican porque la velocidad de tránsito digestivo es mayor en los patos que en los pollos, por otro lado menciona que estudios de la década de los 1950 demostraron que el gránulo mejoraba el crecimiento en un 29% en patos desde el nacimiento hasta las 4 u 8 semanas de vida con respecto a la harina en seco o en húmedo.

Hollister y Kienholz (1980) citado por (Ruiz y Labatut, 2016, p. 18), manifiestan que los patos son considerados ineficientes en la conversión alimenticia, y deben ser alimentados con dietas en forma de pellet, que no tienen un paso rápido por el sistema digestivo, por la baja humedad. Suministrar pelets concentra más el alimento, aumenta el consumo, y se hacen más digestibles algunos nutrientes como los carbohidratos, por lo que muestran un crecimiento más acelerado.

La alimentación es un proceso de suma importancia en la producción animal y a la vez decisiva en la calidad final del producto, es por eso que, (Jahan *et al.* 2006) citado por (Balcázar y Ibarra, 2016, p. 1) manifiesta que la alimentación representa aproximadamente un 60-70 % de los costos totales y que el costo del peletizado es aproximadamente 10% mayor que el alimento en harina.

En la alimentación del pato encontramos diferencias albinas ante el suministro de alimentos en forma de harinas y pellet es por eso que (Bolaños A. 2013) citado por (Loor-, 2016) define al peletizado como proceso que utiliza presión, humedad y calor, para lograr que pequeñas partículas de alimento sean forzadas a aglomerarse una con otra para formar un gránulo o “pellet” de mayor tamaño, mayor densidad. Sin embargo (Loor, 2016, pp. 330, 331), hace referencia que peletizar el alimento, mejora el desempeño animal, disminuye el porcentaje de finos, reduce la selectividad del alimento, reduce los patógenos en el alimento por las altas temperaturas, permite un mejor uso y aprovechamiento del alimento debido a una mayor biodisponibilidad de los carbohidratos, proteínas y aceites y por otro lado, al evaluar los costos de producción, se señala que se obtienen mayores beneficios económicos con el alimento peletizado.

En un artículo elaborado por (Lázaro et al., 2004, pp. 16, 17), menciona que los patos requieren entre 2.800 y 3.100 kcal EM/kg de energía metabolizable, un 16 y 22% de proteína en las 3 primeras semanas y de 12 a 18% de 3 semanas hasta el sacrificio en cambio (Gallo y Duchi, 2009, p. 11) aduce que en fase de crecimiento se requiere energía 2975 kcal de energía metabolizable EM, 19% de proteína bruta (PB) y en la fase de acabado se requiere 2833 kcal de EM y 18% de PB. Sin embargo (Ruiz y Labatut, 2016, p. 21, 22, 24). También señala que los patos son animales que ajustan muy bien el consumo de alimento a sus necesidades energéticas, pudiendo oscilar entre 2.400 y 3.200 Kcal. /Kg de EM, además menciona que la forma del alimento que mejor aceptan son los gránulos o pellets, y esto es corroborado por (Segura, 2017) que en su investigación recomienda la utilización de alimento peletizado puesto que genera menor desperdicio y mejora la conversión alimenticia en comparación con el alimento en forma de harina.

(Uicab y Castro, 2003, p. 45), define al contenido ruminal como una fuente valiosa de nutrimentos cuando se incorpora a las dietas de animales, ya que representa el alimento no digerido por los poligástricos, igualmente (Martínez, et al., 2019, p. 2) describe al contenido ruminal o ruminaza como el producto obtenido del beneficio de bovinos en mataderos, que es desechado al momento del sacrificio, de consistencia de una papilla de color amarillo verdoso, de olor muy intenso cuando está fresco, además posee gran cantidad de microbiota, así como también productos de la fermentación ruminal. Así mismo según el análisis químico proximal se encontró un 12,6% proteína cruda a comparación de (Cumpa y Zaida, 2019, p. 11) donde menciona que la ruminaza contiene proteína cruda de 15.75%, extracto etéreo 4.62%, fibra cruda 56.88%, extracto libre de nitrógeno 9.23% y ceniza 13.46%,

Dentro de los antecedentes encontrados, se hace mención, que el contenido ruminal fue utilizado como suplemento alimenticio en diferentes presentaciones y suministrado a diferentes tipos de animales de consumos como patos, pollos, cuyes y cerdos, un claro ejemplo es el de (Saavedra, 2006, p. 11), el cual determino el nivel adecuado de uso de contenido ruminal deshidratado en raciones para patos en las etapas de crecimiento y acabado, utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 16 repeticiones, empleó la prueba de Duncan ( $P \sim 0.05$ ), concluye que el T<sub>2</sub> (C.R.D. 5%) presentó el nivel significativos de uso del contenido ruminal deshidratado en etapas de

crecimiento y acabado con un consumo de alimento de 127,87 kg, ganancia de peso vivo de 2,759 kg y conversión alimenticia de 3,07%. Así mismo (Segura, 2017), evaluó el efecto del alimento peletizado sobre el desempeño productivo y económico de patos muscovy durante las diferentes etapas de crianza, utilizando 1000 patos, se aplicó el diseño completamente al azar (DCA) con dos tratamientos y cinco repeticiones, donde T<sub>1</sub> utilizo una dieta en forma de harina y T<sub>2</sub> una dieta en forma de peletizado. Se consideró la granulometría del peletizado, en etapa de inicio se suministró en forma de migajas, en crecimiento de 2.5 mm, en engorde de 3.2 mm y en etapa final de 4 mm. Los resultados se analizaron a través del análisis de varianza, promedios y prueba Tukey. Mostrando una variación significativa ( $p < 0.05$ ) indicando de que el tipo de presentación del alimento influye de manera positiva sobre el desempeño productivo y económico del pato, concluyendo que utilizar alimento peletizado aumenta los índices de producción.

(Molina y Cortez o, 2011, pp. 22, 61, 109), evaluó tres dietas alimenticias con contenido ruminal en forma de suplemento alimenticio en pollos broiler en proporciones de 10, 20 y 30 % en combinación con alimento balanceado. Se aplicó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Para la interpretación de los resultados se ejecutó el análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5%. Para el Tratamiento 1; alimento convencional y para el tratamiento 2 se le añadió el 10%; tratamiento 3 se le añadió 20% y el tratamiento 4 se le añadió el 30 % de contenido ruminal deshidratado. El mejor resultado fue para el tratamiento T<sub>2</sub> registrando un incremento de peso final de 2578,659 g, y conversión alimenticia de 2,17, con estos resultados se comprueba que añadirle el 10% del contenido ruminal deshidratado se convierte en una alternativa viable para el sector avícola en especial para los pequeños productores, que buscan reducir los costos de producción.

(Chinachi, 2015, P. 13), evaluó el efecto de tres niveles de contenido ruminal (5, 10 y 15%) en la dieta concentrada para alimentar cuyes durante el engorde, empleando el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con 4 tratamientos y 3 repeticiones. Se efectuó el análisis de variancia, pruebas de significación de Tukey al 5%, donde Los mejores resultados se obtuvieron con el suministro de la dieta conformada por 15% (T<sub>3</sub>) de contenido ruminal más balanceado, consecuentemente se obtuvo mayor ganancia en peso a los 15 días 309,00 g, a los 30 días 480,00 g, a los 45

días 633,60 g y a los 60 días 795,33 g, reportando así mismo que la mejor conversión alimenticia tanto a los 15 días 10,00, como a los 30 días 12,87, a los 45 días 17,25 y a los 60 días 19,42, es del tratamiento tres (T<sub>3</sub>). En cambio (Cumpa y Zaida, 2019, p. 11) realizo una investigación con el objetivo de evaluar la digestibilidad in-vivo de la ruminaza bovina en cuyes, utilizando el método convencional in vivo por colección total de heces, Como resultado se obtuvo que la digestibilidad de la ruminaza bovina en términos de materia seca fue de 71.59%, proteína cruda 80.08%; extracto etéreo 53.35% extracto libre de nitrógeno 72.16%; fibra cruda 65.95% y el valor energético en cuanto a la energía digestible es de 2.74 kcal/kg, con un 62.35% de nutrientes digestibles totales. Concluyendo que la ruminaza es un suplemento proteico que puede emplearse como dieta alternativa para cuyes.

El trabajo de investigación realizado por (Arias, 2015, p. 25), determino la aceptabilidad del contenido ruminal, a través de bloques nutricionales para cobayos de engorde (*Cavia porcellus*), utilizando un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 4 tratamientos, y 4 repeticiones con 5 animales por unidad experimental. Los bloques nutricionales contenía diferentes porcentajes de contenido ruminal y fueron: T<sub>1</sub>-5%, T<sub>2</sub>-10%, T<sub>3</sub>-15%, y T<sub>4</sub> testigo absoluto (Alfalfa). En referencia a la conversión alimenticia, los mejores tratamientos fueron: T<sub>3</sub> con 1,79g y T<sub>4</sub> con 1,83g. En el incremento de peso promedio se demostró que los mejores pesos obtenidos en la investigación fueron: T<sub>3</sub> con 199,78g y T<sub>1</sub> con 162,58g. En rendimiento a la canal los tratamientos que mostraron diferencias significativas fueron: T<sub>3</sub> con 77,81% y T<sub>4</sub> con 67,24%. En conclusión el mejor tratamiento en estudio fue el T<sub>3</sub> con 15% de contenido ruminal.

En la presente investigación donde se evaluó cuatro dietas preparadas con contenido ruminal sobre el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia en cuyes machos durante la fase de crecimiento; bajo un Diseño Completo al Azar de 4 tratamientos y 4 repeticiones, Los consumos en base seca, para los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> fueron 1 204.06g; 1 331.00g; 1 371.26 g y 1 329.68g respectivamente; no habiendo diferencias significativas entre los tratamientos ( $q > 0.05$ ;  $p = 0.239$ ). Las ganancias de peso para los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> fueron 589.83g, 534.25g, 464.08g y 556.17g respectivamente. No se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $p = 0,178 > 0,05$ ) entre los tratamientos. La conversión alimenticia para los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> fueron; 2.16; 2.58; 2.99 y 2.47 respectivamente; no

habiendo diferencias estadísticas entre los tratamientos ( $p = 0.221 > 0.05$ ). Los costos de las raciones por kilo de alimento para los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> fueron S/.1.53; S/.1.45; S/.1.30 y S/.1.61 respectivamente. La retribución económica de los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> fueron; 9.95, 8.76, 7.50 y 8.98 respectivamente. (Luna, 2016, p. 3).

(Arias et al., 2018, p. 24), determino el efecto del uso de diferentes niveles de contenido ruminal, sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en las fases de crecimiento, engorde, utilizando un diseño estadístico completamente randomizado con igual y desigual número de items. Obteniendo resultados mejores con el tratamiento 2 (25 % de contenido ruminal) con mayores ganancias de peso, mejor conversión alimenticia, mayor peso a la canal, asimismo se ha hallado diferencias significativas a nivel de  $p \leq 0.05$  demostrando que el contenido ruminal influye sobre dichas variables, además en lo económico se logró una mejor eficiencia para el alimento.

(Capelo, 2018, pp. 3, 23, 48) cuya investigación fue evaluar el efecto de la inclusión de la harina del contenido ruminal en el balanceado de pollos Cobb 500 sobre los parámetros productivos e indicadores organolépticos de la carne de pollos de ceba. Se empleó el diseño experimental análisis de un factor (ANOVA), donde hubo los siguientes tratamientos: T<sub>1</sub> (0%), T<sub>2</sub> (3 %), T<sub>3</sub> (4 %), T<sub>4</sub> (5%) y T<sub>5</sub> (6%) de contenido ruminal deshidratado. Los resultados muestran que la adición de harina de contenido ruminal en la dieta, influye sobre parámetros productivos como peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento e índice de conversión, alcanzando los mejores resultados al 6 % de inclusión.

(Sebastian y Alirio, 2013, p. 17). Evaluó la incidencia del contenido ruminal en porcinos de engorde con los porcentajes de 0%, 4%, 6% y 8%, en referencia a la aceptabilidad, aumento de peso, conversión alimenticia y análisis económico, utilizó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A.), con 4 repeticiones y 4 tratamientos, para la variable conversión alimenticia se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar (D.B.C.A.), con 4 repeticiones y 4 tratamientos y para el análisis económico se hizo cuadros y gráficas referenciales. Se efectuó la prueba de significación Tukey al 5%. El análisis grafico demostró que el tratamiento T<sub>4</sub> con el 8% de (CR) fue el de mayor aceptabilidad. Se detectó diferencia significativa a partir del cuarto mes para el aumento de peso. Se encontró que al adicionar el 8% de (CR), contribuyo al mayor desarrollo del

animal con una media de 104.35 Kg, en relación a la conversión alimenticia no existió diferencias significativas y desde el punto de vista económico, el mejor tratamiento corresponde al T<sub>4</sub>, que alcanzo un costo de 397.1 dólares por animal.

## **1.1. OBJETIVOS**

### **1.1.1. Objetivo general**

Evaluar el efecto de un alimento peletizado con el porcentaje adecuado de contenido ruminal, que permita minimizar los costos por alimentación y mejorar los parámetros productivos de producción.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- ❖ Determinar el efecto de un alimento peletizado elaborado con residuo de rumen bovino aplicado en niveles de 3%, 6%, 9% 12% y 15%.
- ❖ Determinar el costo del alimento por dieta.
- ❖ Comparar el alimento peletizado elaborado con residuo de rumen bovino aplicado en niveles de 3%, 6%, 9% 12% y 15%, con respecto a la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y costo de alimento.



## **II. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS**

#### **a) Equipos**

Mini peletizadora con motor de 10 HP trifásico, molino con motor eléctrico de 0.5 HP, con piedras trituradoras para granos, laptop, USB 16 GB.

#### **b) Material biológico**

La muestra estuvo conformada por 100 patos machos domésticos, donde fueron 25 patos en inicio de un día de edad, 25 patos en crecimiento de 21 días de edad, 25 patos en engorde de 42 días de edad y 25 patos en acabado de 63 días de edad, serán adquiridos libres de enfermedad.

#### **c) Materiales de campo**

Mandil de laboratorio, votas, guantes obstétrico, malla tipo gallinera, comederos, bebederos, equipo de sanidad, mochila de fumigación, balanza digital, vacunas, anti-estresantes, desinfectantes, palanas, viruta, rastrillos, baldes de 20 litros, manta arpillera, costales, mesones para el secado, bolsas herméticas, madera, clavos, calamina.

#### **d) Material farmacéutico de uso animal**

Se utilizó antibióticos, violeta, y vitamina c.

**e) Insumos para la dieta alimenticia:** residuo ruminal, maíz amarillo, aceite acidulado, harina de pescado 65%, harina soya 48%, afrecho de trigo, premezcla vit-min aves, dl-metionina 99%, l-lisina hcl 78%, treonina, sal común, sinc bactericida, coccidiostato, harina de sangre, carbonato de calcio.

### **2.2. METODOLOGÍA**

#### **a) Elaboración de dietas alimenticias**

Se formuló 04 dietas en inicio, crecimiento, engorde y acabado con diferentes concentraciones de contenido ruminal, la formulación se realizó mediante el programa ZOOTECH v2.0 (c) 2001 de Elmer Quispe. Teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales de proteína y energía metabolizable en cada etapa

de producción (Inicio: PC 20%, EM 2998 kcal/kg, Crecimiento PC 18%, EM 29762 kcal/kg, engorde PC 17.22, EM 2932kcal/kg y acabado PC 16.6, EM 3939 kcal/kg). Cada dieta fue formulada respetando los máximos y mínimos de utilización de cada insumo según las tablas brasileñas de Horacio Santiago Rostagno.

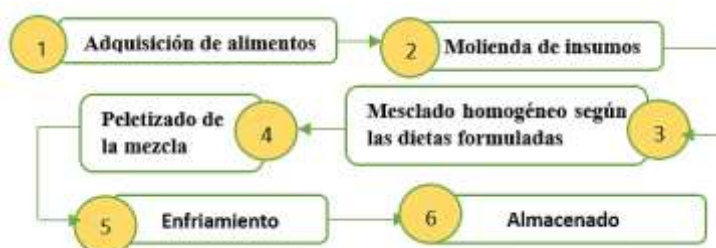
#### b) Producción de harina a base del contenido ruminal bovino

Para la elaboración de harina se recolecto los residuos del rumen bovino generados en el centro de faenado de la ciudad de Jaén (camal municipal), el cual consta de 3 fases: **Recolección** (Se recolecto en baldes de 20 litros, con una cantidad diaria de residuo bovino de 80 kg. La recolección se llevara por un periodo de 15 días). **Secado** (El contenido ruminal fue deshidratado a temperatura ambiente en mesones de 1m de ancho x 2m de largo, el secado se realizó en instalaciones de ambiente ventilado bajo sombra por un periodo de 20 días y se removió diariamente de 4 a 5 veces con una pala hasta lograr la eliminación de humedad y evitar su descomposición.). **Molido** (Se realizó en un molino eléctrico hasta obtener un producto harinoso, se llenó en costales para su posterior almacenamiento).

#### c) Obtención del peletizado

El peletizado se inició con el diagnóstico del requerimiento nutricional de los animales por cada etapa de producción, para ello se manejó los porcentajes de nutrientes que puede aportar cada insumo en la dieta entre máximos y mínimos, se realizó la molienda, la homogenización de harinas, peletizado en si mediante una máquina de peletizado, enfriamiento y por último el almacenamiento. El peletizado utilizado en la etapa de inicio fue de un diámetro de 2,5 mm de espesor, en crecimiento 3.5 mm, engorde y acabado 5 mm.

#### Flujograma del proceso de peletizado



#### ❖ **Acondicionamiento del galpón**

El galpón se organizó de acuerdo al diseño estadístico en Bloques Completamente al azar, las instalaciones estuvo compuesta por 20 corralones de 2 x 2 m, cada área fue cubierta con malla tipo gallinera, el piso estuvo cubierto por viruta el cual se cambió cada 5 días y además se instaló los respectivos comederos y bebederos, se instaló una manta arpillera de protección.

#### ❖ **Desinfección e instalación de materiales**

15 días antes de iniciar el trabajo experimental se procedió a la preparación del galpón con una limpieza y desinfección, utilizando cal y faltando 05 días para la recepción de los animales se realizó la segunda desinfección utilizando Vanodine FAM ® en solución de agua.

#### ❖ **Adquisición y recepción de los animales**

Los animales fueron adquiridos de la ciudad de lima de la avícola avimax - Perú donde fueron 20 patos de 01 un día de nacidos, 20 patos en etapa de crecimiento, 20 patos en etapa de engorde y 20 patos en etapa de acabado; los cuales fueron trasladados con los mayores cuidados que se requiere para minimizar el estrés por transporte, además se verificó el estado de salud (hidratación y ombligo seco en caso de los patos bebe), se realizó el pesado inicial y se procedió a distribuir en cada corral, en los bebederos se colocó agua más complejo B y vitamina C para incentivar el apetito y minimizar el estrés por transporte.

#### ❖ **Periodo de adaptación**

Los animales estuvieron sometidas a un período de adaptación de 10 horas, luego se procedió a suministrar la dieta en estudio.

#### ❖ **Suministro de alimento y agua**

El alimento y el agua se suministraron por las mañanas (7:00 am) y por las tardes (5:00 pm). El consumo fue ad libitum para todos los tratamientos.

### ❖ **Aseo y mantenimiento de las pozas**

El aseo y desinfección de corralones, comederos, bebederos, y de todo el galpón se efectuó cada 8 días y en la entrada del galpón se instaló un pediluvio como prevención de contaminación al ingresar.

## **2.3. DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **2.3.1. Variable de estudios**

#### **a) Variable independiente y rango de valores**

Alimentación con residuo de rumen bovino incorporado a una dieta alimenticia peletizada con niveles de 3%, 6%, 9% 12% y 15%.

#### **b) Variables dependientes**

- ❖ Consumo de alimento (g/día).
- ❖ Ganancia de Peso (kg).
- ❖ Conversión alimenticia (unidad).
- ❖ Costo del alimento (%).

### **2.3.2. Modelo lineal aditivo**

La presente investigación ejecuto un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA), el cual utilizo bloques que estratifica a las unidades experimentales en grupos homogéneos con menor variación entre las unidades experimentales y se comparó la variación entre unidades experimentales de diferentes bloques, se utilizó un bloqueo como proximidad (corralones vecinos) de características físicas como la edad, peso, y manejo de las unidades experimentales. Se consideraron 5 tratamientos con 4 bloques (Edades), 01 galpón con 20 corralones diseñados para patos, se asignó 5 patos por tratamiento (dieta) y en cada bloque hubo 25 aves y que multiplicado por 4 bloques obtenemos una cantidad de 100 aves a evaluar.

## Distribución de tratamientos y bloques

<b>E I</b>	<b>D<sub>2</sub></b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>4</sub></b>	<b>D<sub>5</sub></b>	<b>D<sub>3</sub></b>
<b>E II</b>	<b>D<sub>2</sub></b>	<b>D<sub>5</sub></b>	<b>D<sub>4</sub></b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>3</sub></b>
<b>E III</b>	<b>D<sub>5</sub></b>	<b>D<sub>3</sub></b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>	<b>D<sub>4</sub></b>
<b>E IV</b>	<b>D<sub>5</sub></b>	<b>D<sub>4</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>3</sub></b>

### Donde:

**E I** = Edad de 1 a 3 semanas (inicio)

**E II** = Edad de 4 a 6 semanas (crecimiento)

**E III** = Edad de 7 a 9 semanas (engorde)

**E IV** = Edad de 10 a 12 semanas (acabado)

**D<sub>1</sub>** = Tratamiento 1: dieta peletizada al 3% de residuo de rumen

**D<sub>2</sub>** = Tratamiento 2: dieta peletizada al 6% de residuo de rumen

**D<sub>3</sub>** = Tratamiento 3: dieta peletizada al 9% de residuo de rumen

**D<sub>4</sub>** = Tratamiento 4: dieta peletizada al 12% de residuo de rumen

**D<sub>5</sub>** = Tratamiento 5: dieta peletizada al 15% de residuo de rumen

### a) Modelo matemático del DBCA

Modelo matemático

$Y_{ij}$	=	Media General	+	Efecto de los Tratamientos	+	Efecto de los Bloques	+	Error Experimental
----------	---	---------------	---	----------------------------	---	-----------------------	---	--------------------

co lineal utilizado una vez obtenido todos los datos

### Modelo matemático

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

### Donde:

$Y_{ij}$  = Valor de la i-ésima observación ubicada en el i-ésimo tratamiento.

$\mu$  = Promedio General.

$\tau_i$  = Efecto del i-ésimo tratamiento.

$\beta_j$  = Efecto de j-ésimo bloque.

$\varepsilon_{ij}$  = Variación de las observaciones debido al efecto aleatorio del error experimental.

### b) Análisis de ganancia de peso

Por cada etapa de producción, se evaluó semanalmente, se pesó antes y después del suministro de alimento y a la misma hora, usando una balanza electrónica y se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso} = \frac{\text{Peso actual} - \text{peso semanal anterior}}{7}$$

### c) Análisis para el consumo de alimento

Se pesó el alimento residual de cada tratamiento, y se calculó semanalmente mediante la siguiente fórmula:

$\text{Consumo de alimento} = \Sigma \text{ Alimento consumido} - \Sigma \text{ Residuo semanal}$
---

### d) Análisis de conversión alimenticia

Se calculó el alimento consumido con respecto al peso alcanzado en la etapa final y se calculara mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento (g)}}{\text{Peso final (g)}}$$

### e) costo por kilogramo de alimento

Se aplicó las siguientes formulas:

$$\text{C.A} = \frac{\text{IGP (g)} - \text{CTA}}{\text{CTA}} \times 100$$

IGP = Ganancia de peso (g) X Precio por Kilo de peso vivo animal

CTA = Consumo total de alimento (Kg) X Precio por Kilo de alimento

Donde:

C.A = Costo de Alimento (%)

IGP = Ingreso por Ganancia de peso (g)

CTA = Costo total de alimento

### **2.3.3. Análisis de datos**

Los datos fueron procesados usando el Software Statistix 8.0, mediante el cual se aplicó un Análisis de Varianza (Prueba F) para cada una de las variables respuestas en estudio y en los casos en que se detectó existencia de diferencias estadísticas significativas se efectuó una prueba de comparaciones múltiples de Tukey. Además se elaboraron representaciones gráficas de cajas y bigotes con el propósito de ilustrar el comportamiento de las medidas de tendencia central, dispersión y posición.

### III. RESULTADOS

**Tabla 1.** Matriz de información para variables de consumo, ganancia, conversión y costo

TRAT	BLOQUES	CONSUMO	GANANCIA	CONVERS	COSTO (S/)
1	1	1245	689	1.49	1.18
1	2	4257	1970	1.91	4.98
1	3	8759	3758	2.42	11.52
1	4	12980	4755	2.44	16.54
2	1	1315	742	1.41	0.97
2	2	4659	2050	1.83	4.67
2	3	9015	3914	2.33	11.23
2	4	13342	4826	2.37	16.13
3	1	945	637	1.55	1.34
3	2	4327	1889	1.99	5.19
3	3	8663	3881	2.51	11.94
3	4	13200	4689	2.51	16.89
4	1	886	682	1.69	1.53
4	2	4107	1924	2.02	5.92
4	3	8564	3602	2.62	12.46
4	4	12854	4560	2.59	17.03
5	1	775	553	1.72	1.78
5	2	3746	1993	2.07	6.34
5	3	8426	3467	2.69	12.63
5	4	12756	4426	2.65	17.37

*Nota.* En el presente cuadro se detalla la matriz de información de todos los datos recolectados durante el proceso de desarrollo del proyecto de investigación.

**Tratamientos:**

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

$H_1$  = Al menos dos son diferentes

**Bloques:**

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4$$

$H_1$  = Al menos dos son diferentes



## 2.4. VARIABLE RESPUESTA: CONSUMO DE ALIMENTO

**Tabla 2.** Análisis de varianza (ANOVA); Bloques completos aleatorios para consumo de alimento

Source	DF	SS	MS	F	P
REP	3	4.111E+08	1.370E+08	12941.743	0.0000
TRAT	4	967647	241912	22.85	0.0000
ERROR	12	127031	10585.9		
TOTAL	19	4.122E+08			

Gran media = 6741.1 CV = 1.53.

**Tabla 3**

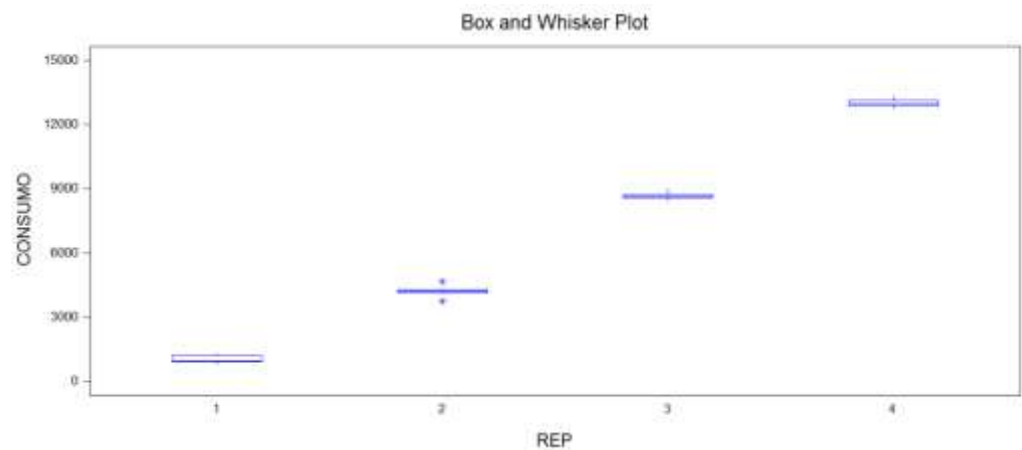
*Prueba tukey con 1 grado de libertad para la falta de aditividad*

Source	DF	SS	MS	F	P
No Aditividad	1	1943	1942.8	0.17	0.6873
Recordatorio	11	125088	11371.6		

Eficiencia relativa, RCB 1993.78

**Figura 1**

*Bloques o repeticiones por etapa productiva para consumo de alimento.*



*Nota.* Se observa en la figura 1, que en la etapa de crecimiento el bloque 2 es altamente significativo en comparación al a los demás bloques, eso indica que el consumo de alimento suministrado con contenido ruminal en la etapa de crecimiento, tiene efectos positivos.

**Tabla 4**

TRAT	Media
1	6810.3
2	7082.8
3	6783.8
4	6602.8
5	6425.8

*Observaciones de la Media por cada tratamiento para consumo de alimento*

Observaciones por media = 4, error estándar de una media = 51.444, error estándar (diferencia de 2 medias) = 72.753

**Tabla 5**

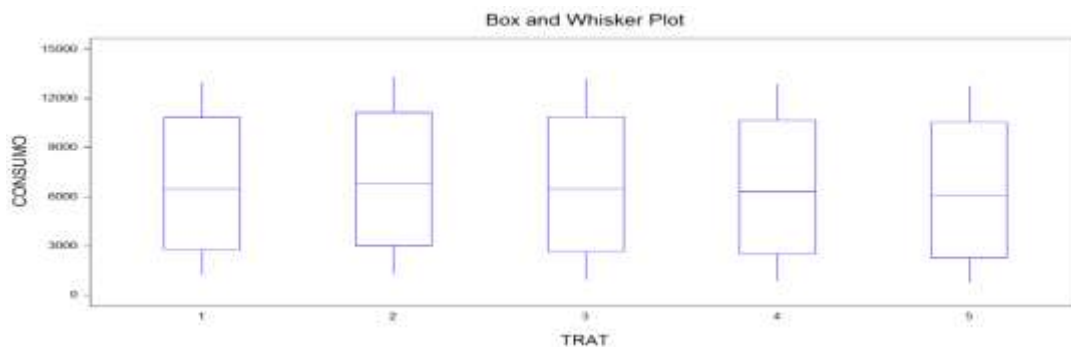
*Prueba Tukey de comparaciones de todos los pares por tratamientos de la variable consumo de alimento.*

TRAT	Media	Grupos homogéneos
2	7082.8	A
1	6810.3	B
3	6783.8	B
4	6602.8	BC
5	6425.8	C

Alpha = 0.05, error estándar para comparación = 72.753, valor crítico Q = 4.515, valor crítico para comparación 232.28, término de error utilizado: REP \* TRAT, 12 DF hay 3 grupos (A, B, etc.) en los que los medios no son significativamente diferentes entre sí.

**Figura 2**

*Consumo de alimento por tratamientos.*



*Nota.* Se observa en la figura 2, que el T<sub>2</sub> es el que genera un mayor consumo de alimentos y el T<sub>5</sub> el que conduce a un menor consumo de alimento.

## 2.5. VARIABLE RESPUESTA: GANANCIA DE PESO

**Tabla 6**

*Análisis de varianza (ANOVA); Bloques completos aleatorios para ganancia de peso.*

Source	DF	SS	MS	F	P
REP	3	4.773E+07	1.590E+07	1773.989	0.0000
TRAT	4	172590	43147.4	4.81	0.0150
Error	12	107554	8962.85		
Total	19	4.801E+07			

Gran media = 2750.3 CV = 3.44

**Tabla 7**

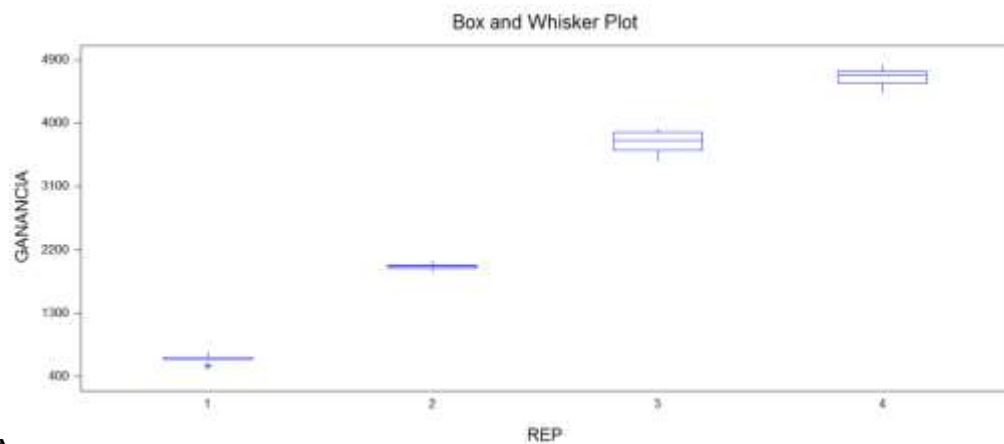
*Prueba tukey de 1 grado de libertad para la falta de aditividad*

Source	DF	SS	MS	F	P
No Aditividad	1	45484.4	45484.4	8.06	0.0161
Remainder	11	62069.8	5642.7		

Eficiencia relativa, RCB = 274.08.

**Figura 3**

*Bloques o repeticiones por ganancia de peso por cada etapa de producción*



N

ota. Se observa en la figura 3, que en la etapa de inicio el bloque 1 es significativo con respecto a la ganancia de peso, eso indica que el alimento suministrado con contenido ruminal en la etapa de inicio, tiene efectos positivos.

**Tabla 8**

*Observaciones de la media por tratamientos para ganancia de peso*

TRAT	Media
1	2793.0
2	2883.0
3	2774.0
4	2692.0
5	2609.8

Observaciones por media = 4; error estándar de una media = 47.336, error estándar (diferencia de 2 medias) = 66.43

**Tabla 9**

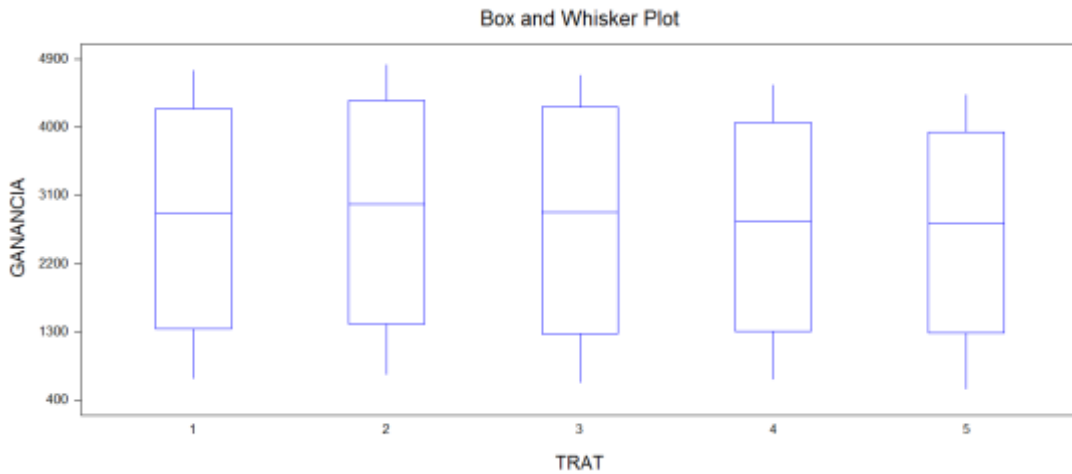
*Prueba Tukey de comparación en pares por tratamiento para ganancia de peso*

TRAT	Media	Grupos homogéneos
2	2883.0	A
1	2793.0	AB
3	2774.0	AB
4	2692.0	AB
5	2609.8	B

Alpha = 0.05, error estándar para comparación = 66.943, valor crítico Q = 4.515 valor crítico para comparación = 213.73, término de error utilizado: REP \* TRAT, 12 DF hay 2 grupos (A y B) en los que los medios no son significativamente diferentes entre sí.

**Figura 4**

*Ganancia de peso por tratamientos*



*Nota.* Se observa en la figura 4, que el T<sub>2</sub> es el que genera una mayor ganancia de peso y el T<sub>5</sub> el que conduce a una menor ganancia de peso.

## 2.6. VARIABLE RESPUESTA: CONVERSIÓN ALIMENTICIA

**Tabla 10**

*Análisis de varianza (ANOVA); Bloques completos aleatorios para conversión alimenticia*

Source	DF	SS	MS	F	P
REP	3	3.15929	1.05310	1504.428	0.0000
TRAT	4	0.23222	0.05806	83.13	0.0000
Error	12	0.00838	0.00070		
Total	19	3.39989			

Gran Media 2.1405 CV 1.23

**Tabla 11**

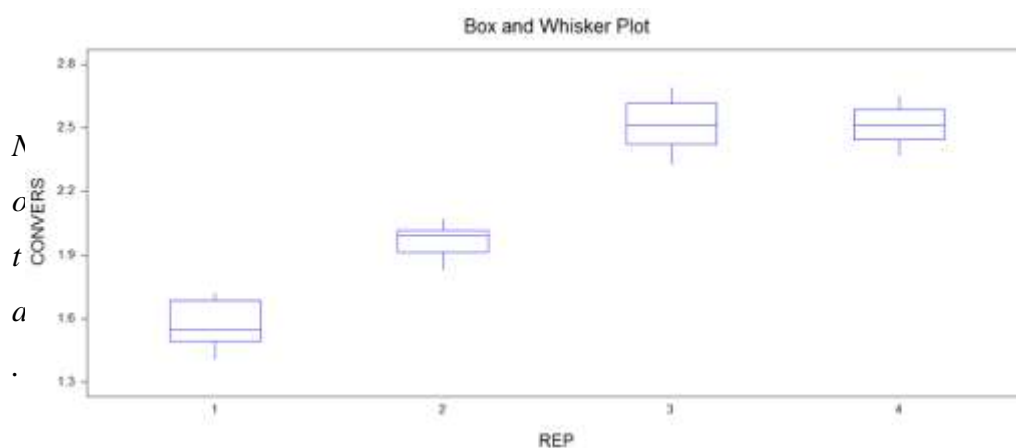
*Prueba Tukey de 1 grado de libertad para no aditividad*

Source	DF	SS	MS	F	P
No Aditividad	1	0.00018	1.811E-04	0.24	0.6318
Remainder	11	0.00820	7.454E-04		

Eficiencia relativa, RCB = 232,98

**Figura 5**

*Conversión alimenticia por bloques*



S

e observa en la figura 5 que el T<sub>2</sub> el que genera un mejor comportamiento, para obtener 1 kg de peso vivo del animal ante un menor consumo de alimento.

**Tabla 12**

*Observaciones de la media para conversión alimenticia por tratamiento*

TRAT	Media
1	2.0650
2	1.9850
3	2.1400
4	2.2300
5	2.2825

Observaciones por media = 4, Error estándar de una media = 0.0132, Error estándar (diferencia de 2 medias) = 0,0187

**Tabla 13**

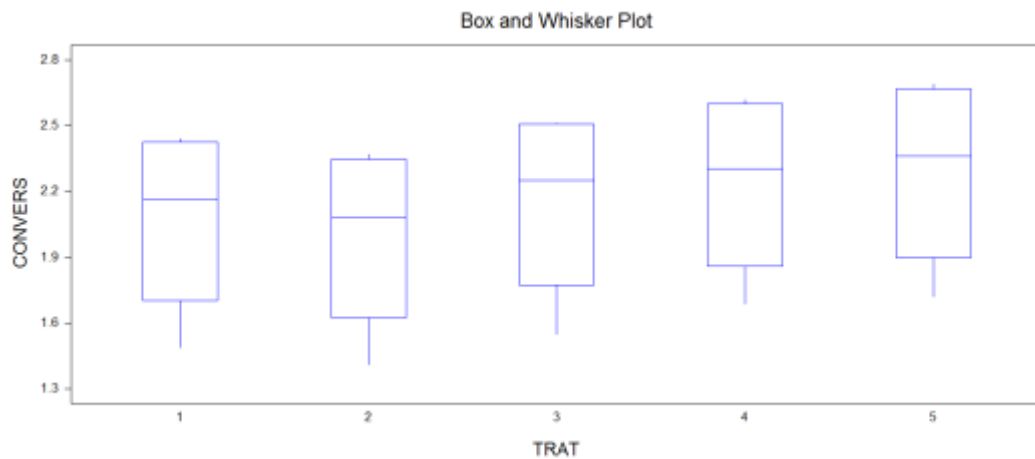
*Prueba Tukey de comparación de pares de conversión alimenticia por tratamiento*

TRAT	Media	Grupos homogéneos
5	2.2825	A
4	2.2300	A
3	2.1400	B
1	2.0650	C
2	1.9850	D

Alpha = 0.05, error estándar para comparación = 0.0187, valor crítico Q = 4.515, valor crítico para comparación = 0.0597, término de error utilizado: REP \* TRAT, 12 DF, hay 4 grupos (A, B, etc.) en los que los medios No son significativamente diferentes entre sí.

**Figura 6**

*Conversión alimenticia por tratamiento*



*Nota.* Se observa en la figura 6, que el T<sub>2</sub> genera un mejor comportamiento, lo que indica, que con un menor consumo de alimentos se logra obtener 1 kg de peso vivo del animal, y los T<sub>5</sub> y T<sub>4</sub> presentan un peor comportamiento, ya que se requiere mayor consumo de alimentos para obtener 1 kg de peso vivo del animal

## 2.7. VARIABLE RESPUESTA: COSTO DEL ALIMENTO

**Tabla 14**

*Análisis de varianza (ANOVA); Bloques completos aleatorios para costo de alimento*

Source	DF	SS	MS	F	P
REP	3	702.918	234.306	68913.353	0.0000
TRAT	4	4.211	1.053	30.59	0.0000
Error	12	0.413	0.034		
Total	19	707.541			

Gran media 8.8820 CV 2.09

**Tabla 15**

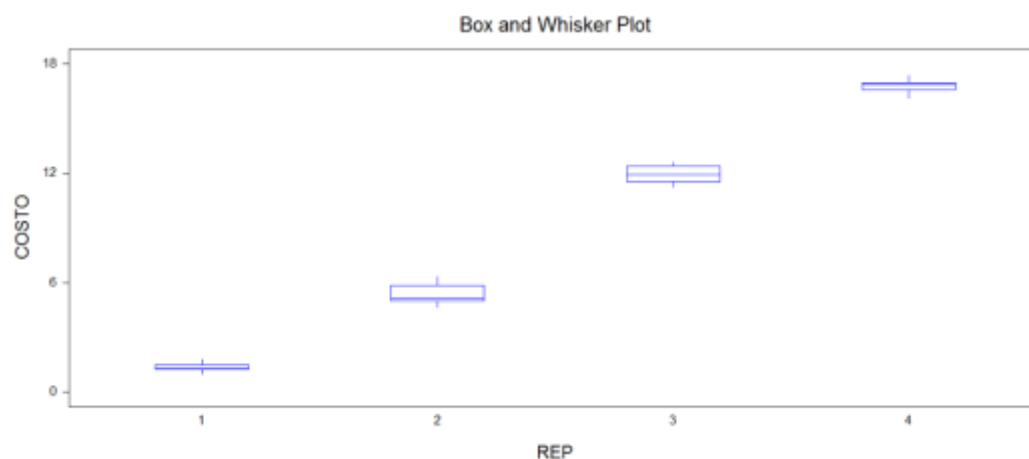
*Prueba tukey de 1 grado de libertad para no aditividad*

Source	DF	SS	MS	F	P
No aditividad	1	0.01833	0.01833	0.51	0.4896
recordatorio	11	0.39455	0.03587		

Eficiencia relativa, RCB =1049.19

**Figura 7**

*Costo de alimento por bloque*



*Nota.* En la figura 7 se logra observar que la repetición 2 es el más óptimo ya que evidencia un menor costo por kilogramo de alimento.

**Tabla 16**

*Observaciones de la media por tratamiento para costo alimenticio*

TRAT	Media
1	8.5550
2	8.2500
3	8.8400
4	9.2350
5	9.5300

Observaciones por media = 4, error estándar de una media = 0,0927, error estándar (diferencia de 2 medias) = 0.1312.

**Tabla 17**

*Prueba tukey de comparaciones de todos los pares de costo alimenticio por tratamiento.*

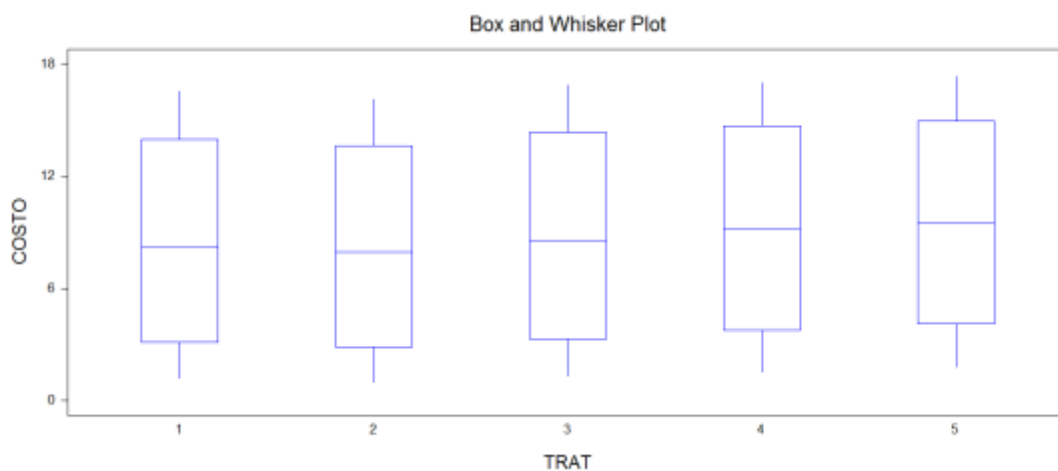
TRAT	Media	Grupos homogéneos
5	9.5300	A
4	9.2350	AB
3	8.8400	BC
1	8.5550	CD
2	8.2500	D

Alpha = 0.05, Error estándar para comparación = 0.1312, valor crítico Q = 4.515, valor crítico para comparación = 0.4188, término de error utilizado: REP \* TRAT, 12 DF, hay 4 grupos (A, B, etc.) en los que los medios no son significativamente.



## Figura 8

### Costo de alimento por tratamiento



*Nota.* En la figura 8, el T<sub>2</sub> evidencia un menor costo del alimento y el T<sub>5</sub> conlleva a un mayor costo de alimento.

## 2.8. CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS

**Tabla 18**

*Resumen de los resultados por cada variable de estudio*

VARIABLE RESPUESTA	ANÁLISIS DE VARIANZA		TRATAMIENTO (S)	
	F	P-valor	Mayor	Menor
Consumo de alimentos	22.85 **	0.0000	2	5
Ganancia de peso	4.81 *	0.0150	2	5
Conversión alimenticia	83.13 **	0.0000	2	5.4
Costo del alimento	30.59 **	0.0000	2	5

\*: Significativo, \*\*: Altamente significativo

#### **IV. DISCUSIÓN**

La aplicación de la técnica del análisis de varianza (Prueba F) y la respectiva prueba de comparaciones múltiples (Tukey) arrojó resultados que permiten realizar las siguientes apreciaciones para cada uno de las variables respuestas medidas y evaluadas en la presente investigación:

##### **4.1 CONSUMO DE ALIMENTOS**

Se rechaza la  $H_0$ , detectándose diferencias altamente significativas entre los tratamientos en estudio, siendo el T<sub>2</sub> al 6% de contenido ruminal, el que genera un mayor consumo de 7.083 kg y el T<sub>5</sub> al 15% contenido ruminal el que conduce a un menor consumo de 6.426 kg, donde los efectos son aditivos con un coeficiente de variación menor al 30 % y comparando con la investigación de (Saavedra, 2006, p. 11), el cual suministro contenido ruminal deshidratado en etapas de crecimiento y acabado para patos, concluyo que el T<sub>2</sub> al 5%, presentó un nivel significativo, ante esto podemos decir que el consumo es mayor en forma peletizada y que suministrar contenido ruminal al 6% es lo más adecuado para todas la etapas de producción y en comparación a otras aves según la investigación realizada por Capelo (2018), que fue evaluar el efecto de la inclusión de la harina del contenido ruminal en el balanceado de pollos Cobb 500, determino que su consumo influye sobre parámetros productivos, alcanzando los mejores resultados fueron los del tratamiento 5 al 6 % de inclusión. Eso indica que el pato asimila mejor en forma de pellet y que los pollos en forma de harina y eso es por la diferencia del tracto digestivo de cada ave según Nickel (1999) citado por (Ruiz y Labatut, 2016, p. 17). Coincidiendo con (Lázaro et al., 2004, p. 13) donde aduce que en patos el consumo de alimento peletizado se incrementa desde el nacimiento hasta las 4 u 8 semanas de vida y en comparación con otras especies como cuyes según (Chinachi, 2015, P. 13) y Cumpa & Zaida, 2019, p. 11). Los mejores resultados se obtuvieron con el suministro de la dieta conformada por 15% (T<sub>3</sub>) y según (Sebastian y Alirio, s. f., p. 17) evaluó el contenido ruminal en porcinos de engorde con una aceptabilidad de consumo al 8% de. Eso indica que el contenido ruminal es apto para cualquier especie animal pero en diferentes concentraciones.

#### **4.2. GANANCIA DE PESO:**

Se rechaza el  $H_0$ , detectándose diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, siendo el T<sub>2</sub> con suministro de contenido ruminal al 6%, el que genera una mayor ganancia de peso vivo de 2.883 kg y el T<sub>5</sub> con suministro de contenido ruminal al 15%, conduce a una menor ganancia de peso vivo de 2.610 kg. Realizando una comparación con la investigación generada por (Saavedra, 2006, p. 11), el cual determino el nivel adecuado de uso de contenido ruminal deshidratado en raciones para patos en las etapas de crecimiento y acabado, que el T<sub>2</sub> con proporciones de contenido ruminal deshidratado, al 5%, presentó un nivel significativo, con ganancias de peso vivo de 2,759 kg, demostrando en sí, que el suministro de alimento peletizado con contenido ruminal al 6%, en comparación del al suministro de alimento deshidrato con proporciones al 5 % actúa significativamente en la ganancia de peso para todas edades o etapas de producción del pato doméstico.

#### **4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA**

Se rechaza la  $H_0$ , detectándose diferencias altamente significativas entre los tratamientos en estudio, siendo el T<sub>2</sub> con 1.9850 kg, el que genera un mejor comportamiento, indicando que con un menor consumo de alimentos se logra obtener 1 kg de peso vivo del animal, y los T<sub>5</sub> con 2.2825 y T<sub>4</sub> 2.2300 kg presentan un peor comportamiento, ya que se requiere mayor consumo de alimentos para obtener 1 kg de peso vivo del animal, así mismo los efectos son aditivos y los datos son confiables, ya que el coeficiente de variación es menor al 30 %, consecuentemente comparando con la investigación desarrollada por Hollister y Kienholz (1980) citado por (Ruiz y Labatut, 2016, p. 18). Indica que los patos deben ser alimentados con dietas paletizadas por el mismo hecho que no tienen un paso rápido por el sistema digestivo, habiendo mayor absorción de nutrientes asimilables; es por eso que podemos decir que la mejor forma de alimentar a los patos en sus diferentes etapas de producción es suplementar con contenido ruminal al 6% en forma de pellets, ya que conlleva a una mejor conversión alimenticia.

#### **4.4. COSTO DEL ALIMENTO**

Se rechaza la  $H_0$ , detectándose diferencias altamente significativas entre los tratamientos en estudio, siendo el T<sub>2</sub> el que evidencia un menor costo de S/. 1.20 del alimento y el T<sub>5</sub> el que conlleva a un mayor costo de alimento de S/. 1.40, y en comparación a los precios de alimentos comerciales el adicionarle a las raciones alimenticias el contenido ruminal ayuda a mejorar los costos por alimentación. Segura (2017), quien evaluó el efecto del alimento peletizado sobre el desempeño productivo y económico de patos muscovy durante las diferentes etapas de crianza, indicando de que el tipo de presentación del alimento influye de manera positiva sobre el desempeño productivo y económico del pato, concluyendo que utilizar alimento peletizado aumenta los índices de producción además y reduce costos de alimentación.

## V. CONCLUSIONES

- ❖ El mejor tratamiento tanto para consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y costo alimenticio fue el tratamiento 2 (t<sub>2</sub>) al 6% demostrando que el suministro de contenido ruminal en forma de pellet conlleva a obtener resultado con diferencias altamente significativas en la crianza de pato doméstico.
- ❖ El suministrar contenido ruminal en forma de pellet se convierte en una alternativa viable para el sector avícola en especial para los pequeños productores, que buscan reducir los costos de producción y obtener mayores ganancias económicas y mejorar sus condiciones de vida.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- ❖ Incluir el contenido ruminal como suplemento alimenticio en forma pellet con un nivel porcentual de 6% para todas las etapas de producción del pato doméstico ya que se ha demostrado en la presente investigación que ayuda a mejorar parámetros productivos y reduce los costos por alimentación y al mismo tiempo se corrobora con (Loo-Mendoza, 2016, pp. 330, 331). Donde aduce que existen muchas buenas razones para peletizar el alimento ya que mejora el desempeño animal, disminuye el porcentaje de finos, reduce la selectividad del alimento, reduce los patógenos en el alimento por las altas temperaturas, permite un mejor uso y aprovechamiento del alimento debido a una mayor biodisponibilidad de los carbohidratos, proteínas y aceites. Por otro lado, al evaluar los costos de producción, se señala que se obtienen mayores beneficios económicos con el alimento peletizado.
- ❖ Desarrollar nuevas investigaciones para determinar qué efectos causa la concentración del residuo ruminal bovino al 6% en las características organolépticas como textura, sabor, olor, color de piel, y contenido de proteína en la carne del pato doméstico.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J. C. C., Andrea, M., y Roman, M. (2018). “Uso del Contenido Ruminal y su Efecto Sobre el Comportamiento Productivo en Crecimiento – Engorde en Cuyes (*Cavia Porcellus*), Granja Abel, Huancayo, 2018”. 146.
- Arias Padilla, C. M. (2015). Evaluación de la Aceptabilidad del Contenido Ruminal en Bloques Nutricionales, para Cobayos de Engorde (*Cavia Porcellus*), en la Parroquia San Roque, Cantón Antonio Ante [B.S. Thesis].
- Balcázar, D. C. G., & Ibarra, E. E. L. (2016). Efecto del Alimento Ofrecido como Harina, Migajas o Micropelets en el Periodo de Inicio Sobre el Rendimiento Productivo y Procesamiento de los Pollos de Engorde de la Línea Ross 708®. 19.
- Capelo Davila, M. S. (2018). Efecto en los Parámetros Productivos e Indicadores Organolépticos de la Inclusión del Contenido Ruminal Deshidratado en el Balanceado de Pollos [B.S. Thesis]. Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Cumpa, R., & Zaida, L. (2019). Evaluación de la digestibilidad in-vivo de la ruminaza bovina y alfalfa en cuyes (*Cavia porcellus* L.) en el Centro Agronómico K'ayra. *Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco*.  
<http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/4563>
- Chinachi Andaluz, L. A. (2015). Evaluación de Tres Niveles de Contenido Ruminal en Alimentación de Cuyes en la Etapa de Engorde [B.S. Thesis].
- Gallo, M. H., & Duchi, N. D. (2009). Requerimiento de Energía y Proteína para Patos Pekín (*Anas Platyrhynchos*) en las Fases de Crecimiento y Acabado. *Revista Ciencia y Tecnología*, 2(1), 7–13.
- Horacio Santiago Rostagno, Luiz Fernando Teixeira Albino, Melissa Izabel Hannas, Juarez Lopes Donzele, Nilva Kazue Sakomura, Fernando Guilherme Perazzo,

- Alysson Saraiva, Márvio Lobão Teixeira de Abreu, Paulo Borges Rodrigues, Rita Flávia de Oliveira, Sergio Luiz de Toledo Barreto, & Clauson de Oliveira Brito. (2017). *Tablas Brasileñas para Aves y Cerdos*. 2017, Cuarta edición, 488.
- Lázaro, R., Vicente, B., & Capdevila, J. (2004). *Nutrición y Alimentación de Avicultura Complementaria: Patos*. Xx Curso de Especialización Fedna. Barcelona.
- Llacsahuache Rivera, N. E. (2019). *Uso de Acidificante en el Engorde de Patos (Cairina Moschata)*.
- Loor-Mendoza, I. N. E. (2016). *Fundamentos de los Alimentos Peletizados en la Nutrición Animal*. 11.
- Luna Huamán, J. (2016). *Evaluación de Cuatro Dietas Preparadas con Contenido Ruminal de Bovinos Faenados en el Camal Municipal del Cusco para la Alimentación de Cuyes en el Sector de Ccolparo Pallpamccay-San Jerónimo-Cusco*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. [Http://Repositorio.Unsaac.Edu.Pe/Handle/Unsaac/1790](http://Repositorio.Unsaac.Edu.Pe/Handle/Unsaac/1790)
- Quispe Q., E. J. (2001). *Zootec v2.0 (C) 2001* [Español].
- Martínez-Bogarín, F., Hernández-Marín, A., Maki-Díaz, G., & Martínez-González, S. (2019). *Parámetros Productivos de Vacunos Alimentados con Contenido Ruminal Seco*. 8.
- Molina Gordillo, D. D., & Cortez Castro, J. J. (2011). *Evaluación de tres Dietas Alimenticias con Contenido Ruminal Deshidratado como Suplemento Alimenticio en Pollos Broiler en el Cantón Mejía, Parroquia Aloasí*.
- Ruiz, J. P. A., & Labatut, M. F. C. (2016). *Manual de Crianza de Patos*. [Http://Bibliotecadigital.Fia.Cl/Handle/20.500.11944/2091](http://Bibliotecadigital.Fia.Cl/Handle/20.500.11944/2091)
- Software, A. (S. F.). *Statistix—Data*, De [Https://Www.Statistix.Com/Features/Data/](https://www.Statistix.Com/Features/Data/)



- Saavedra Reategui, E. (2006). Uso del Contenido Ruminal Deshidratado en el Crecimiento y Acabado de Patos Criollos (*Cairina Moschata Domestica*).
- Sebastian, M. B. J., & Alirio, N. Q. D. (2013). Evaluación de la Incidencia del Contenido Ruminal de Bovinos en el Balanceado para Porcinos (*Sus Scrofa Domestica*), de Engorde; Atuntaqui – Provincia Imbabura. 111.
- Segura Mantilla, L. J. (2017). Efecto del Alimento Peletizado en el Desempeño Productivo y Economico del Pato Muscovy Durante las Etapas de Inicio, Crecimiento y Engorde.
- Uicab-Brito, L. A., & Castro, C. S. (2003). Uso del Contenido Ruminal y Algunos Residuos de la Industria Cárnica en la Elaboración de Composta. *Tropical And Subtropical Agroecosystems*, 2(2), 45–63.

## ANEXOS

**Tabla 19. Composición Nutricional de Insumos utilizados en dietas alimenticia de inicio, crecimiento, engorde y acabado.**

<b>INGREDIENTES</b>	<b>Mat. Seca, %</b>	<b>EM, Mcal /kg</b>	<b>Prot. Cruda, %</b>	<b>Fibra Cruda, %</b>	<b>Ext. Etereo, %</b>	<b>Calcio, %</b>	<b>Fos. Disp., %</b>	<b>Sodio, %</b>	<b>Lisina, %</b>	<b>Metionina, %</b>	<b>Treonina, %</b>
<b>Contenido ruminal</b>	0.00	0.00	15.75	56.88	4.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Maíz amarillo</b>	89.00	3.37	8.80	2.20	3.80	0.02	0.10	0.02	0.24	0.20	0.40
<b>Afrecho de trigo</b>	89.00	1.26	14.80	13.00	3.00	0.12	0.23	0.06	0.60	0.20	0.48
<b>Harina de soya 48%</b>	89.90	2.50	48.00	3.50	1.00	0.28	0.28	0.01	3.10	0.70	1.90
<b>Harina de pescado 65%</b>	91.00	2.88	65.00	1.00	9.00	4.00	2.43	0.88	4.90	1.90	2.70
<b>Carbonato de calcio</b>	99.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>DL-Metionina 99%</b>	99.00	0.00	58.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	99.00	0.00
<b>L-Lisina HCL 78%</b>	99.00	0.00	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	78.00	0.00	0.00
<b>Sal común</b>	99.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.00	0.00	0.00	0.00
<b>Premezcla Vit-Min Aves</b>	99.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Harina de sangre</b>	89.00	2.85	80.00	1.00	1.60	0.28	0.22	0.31	6.90	1.00	3.80
<b>Aceite acid pescado</b>	99.00	8.70	0.00	0.00	99.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Cocciostato</b>	99.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Sinc Bactericida</b>	89.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Treonina</b>	99.00	0.00	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Adaptado de las tablas de composición nutricional de insumos alimenticios para aves y cerdos de (Horacio Santiago Rostagno et al., 2017) y (Cumpa y Zaida, 2019, p. 11).

## Dietas formuladas por cada etapa de producción y aportes nutricionales

**Tabla 20. Dieta de inicio (1 - 3 semanas)**

<b>Requerimiento Nutricional</b>	<b>Dieta 1</b>	<b>Dieta 2</b>	<b>Dieta 3</b>	<b>Dieta 4</b>	<b>Dieta 5</b>
Proteína cruda %	20	20	20	20	20
EM Kcal/kg	2998.29	2998.29	2998.29	2998.29	2998.29
INSUMOS	kg	kg	kg	kg	kg
Residuo Ruminal	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00
Maíz Amarillo	63.00	60.00	60.20	58.00	57.00
Aceite Acidulado	1.50	1.70	1.00	1.05	1.00
Harina De Pescado 65%	6.20	5.80	6.20	6.10	5.90
Harina Soya 48%	12.00	12.00	10.60	10.00	9.00
Afrecho De Trigo	7.20	7.50	6.50	6.05	4.90
Premezcla Vit-Min Aves	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40
DI-Metionina 99%	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40
L-Lisina Hcl 78%	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40
Treonina	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40
Sal Común	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40
Sinc Bactericida	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40
Cocciostato	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40
Harina De Sangre	3.10	3.00	3.30	3.60	4.00
Carbonato De Calcio	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40

Formulación de ración alimenticia, mediante el programa Zootec v2.0 (C) 2001

**Tabla 21. Aporte nutricional de las 5 dietas alimenticias en la etapa de inicio**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>DIETA 1</b>	<b>DIETA 2</b>	<b>DIETA 3</b>	<b>DIETA 4</b>	<b>DIETA 5</b>
Materia Seca, %	86.62	83.96	81.23	78.56	75.87
EM Aves, Mcal/kg	2.99	2.99	2.99	2.99	2.99
Proteína Cruda, %	20	20	20	20	20
Fibra Cruda, %	4.54	6.22	7.75	9.34	10.84
Ext. Etéreo, %	4.96	5.16	4.61	4.69	4.68
Calcio, %	0.49	0.47	0.45	0.44	0.43
Fosf. Disp., %	0.27	0.26	0.26	0.26	0.25
Sodio, %	0.28	0.27	0.24	0.24	0.24
Arginina, %	1.06	1.03	0.99	0.96	0.91
Lisina, %	1.47	1.44	1.36	1.34	1.32
Metionina, %	0.87	0.85	0.75	0.75	0.73
Met+Cis, %	1.15	1.13	1.02	1.01	0.99
Treonina, %	0.80	0.77	0.77	0.75	0.73
Triptófano, %	0.25	0.24	0.23	0.23	0.22

Formulación de ración alimenticia, mediante el programa Zootec v2.0 (C) 2001

**Tabla 22. Dieta de crecimiento (4 - 6 semanas)**

<b>Requerimiento Nutricional</b>	<b>Dieta 1</b>	<b>Dieta 2</b>	<b>Dieta 3</b>	<b>Dieta 4</b>	<b>Dieta 5</b>
Proteína cruda %	18	18	18	18	18
EM Kcal/kg	2972.02	2972.02	2972.02	2972.02	2972.02
INSUMOS	kg	kg	kg	kg	kg
Residuo Ruminal	3.0	6.00	9.00	12.00	15.00
Maíz Amarillo	60.00	60.00	60.00	58.00	58.00
Aceite Acidulado	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00
Harina De Pescado 65%	4.00	4.00	4.00	4.00	3.00
Harina Soya 48%	10.00	10.00	10.00	9.00	12.00
Afrecho De Trigo	15.00	12.00	9.00	9.00	6.00
Premezcla Vit-Min Aves	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
DI-Metionina 99%	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
L-Lisina Hcl 78%	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Treonina	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Sal Común	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Sinc Bactericida	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Coccidiostato	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Harina De Sangre	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00
Carbonato De Calcio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40

Formulación de ración alimenticia, mediante el programa Zootec v2.0 (C) 2001

**Tabla 23. Aporte nutricional de las 5 dietas alimenticias en la etapa de crecimiento**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>DIETA 1</b>	<b>DIETA 2</b>	<b>DIETA 3</b>	<b>DIETA 4</b>	<b>DIETA 5</b>
Materia Seca, %	86.60	83.93	81.26	78.59	75.82
EM Aves, Mcal/kg	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97
Proteína Cruda, %	18	18	18	18	18
Fibra Cruda, %	5.40	6.71	8.03	9.66	11.06
Ext. Etéreo, %	5.36	5.41	5.45	5.51	4.49
Calcio, %	0.37	0.36	0.36	0.36	0.32
Fosf. Disp., %	0.23	0.22	0.21	0.21	0.18
Sodio, %	0.22	0.22	0.22	0.22	0.21
Arginina, %	0.98	0.94	0.91	0.87	0.89
Lisina, %	1.18	1.16	1.15	1.11	1.07
Metionina, %	0.62	0.62	0.61	0.60	0.59
Met+Cis, %	0.89	0.88	0.86	0.84	0.82
Treonina, %	0.72	0.71	0.70	0.67	0.65
Triptófano, %	0.24	0.23	0.22	0.21	0.20

Formulación de ración alimenticia, mediante el programa Zootec v2.0 (C) 2001

**Tabla 24. Dieta de engorde (6 - 9 semanas)**

<b>Requerimiento Nutricional</b>	<b>Dieta 1</b>	<b>Dieta 2</b>	<b>Dieta 3</b>	<b>Dieta 4</b>	<b>Dieta 5</b>
Proteína cruda %	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22
EM Kcal/kg	2932.96	2932.96	2932.96	2932.96	2932.96
INSUMOS	kg	kg	kg	kg	kg
Residuo Ruminal	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00
Maíz Amarillo	63.80	60.80	60.90	59.00	57.00
Aceite Acidulado	1.60	1.60	1.00	1.00	1.00
Harina De Pescado 65%	2.60	2.60	2.40	2.40	2.40
Harina Soya 48%	11.00	11.00	11.00	10.00	9.50
Afrecho De Trigo	13.00	13.00	10.70	10.00	9.70
Premezcla Vit-Min Aves	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50
DI-Metionina 99%	0.30	0.30	0.30	0.40	0.40
L-Lisina Hcl 78%	0.30	0.30	0.30	0.40	0.30
Treonina	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Sal Común	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Sinc Bactericida	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50
Coccidiostato	0.40	0.40	0.40	0.40	0.30
Harina De Sangre	2.00	2.00	2.00	2.00	2.20
Carbonato De Calcio	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40

Formulación de ración alimenticia, mediante el programa Zootec v2.0 (C) 2001

**Tabla 25. Aporte nutricional de las 5 dietas alimenticias en la etapa de engorde**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>DIETA 1</b>	<b>DIETA 2</b>	<b>DIETA 3</b>	<b>DIETA 4</b>	<b>DIETA 5</b>
Materia Seca, %	86.55	83.88	81.14	78.13	75.71
EM Aves, Mcal/kg	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
Proteína Cruda, %	17.22	17.22	17.22	17.22	17.22
Fibra Cruda, %	5.23	6.87	8.28	9.82	11.43
Ext. Etéreo, %	4.91	4.94	4.40	4.43	4.49
Calcio, %	0.31	0.31	0.30	0.29	0.29
Fosf. Disp., %	0.19	0.19	0.18	0.17	0.17
Sodio, %	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20
Arginina, %	0.94	0.92	0.89	0.84	0.82
Lisina, %	1.07	1.06	1.04	1.08	0.99
Metionina, %	0.60	0.59	0.58	0.67	0.66
Met+Cis, %	0.85	0.84	0.83	0.90	0.89
Treonina, %	0.67	0.66	0.64	0.61	0.60
Triptófano, %	0.22	0.22	0.21	0.20	0.19

Formulación de ración alimenticia, mediante el programa Zootec v2.0 (C) 2001

**Tabla 26. Dieta de acabado (10 - 12 semanas)**

<b>Requerimiento Nutricional</b>	<b>Dieta 1</b>	<b>Dieta 2</b>	<b>Dieta 3</b>	<b>Dieta 4</b>	<b>Dieta</b>
Proteína Cruda %	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
EM Kcal/Kg	2939.42	2939.42	2939.42	2939.42	2939.42
<b>Insumos</b>	kg	kg	kg	kg	kg
Residuo Ruminal	3.00	6.00	9.00	12.00	15.00
Maíz Amarillo	64.50	62.50	60.50	58.20	56.20
Aceite Acidulado	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Harina De Pescado 65%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Harina Soya 48%	12.50	12.00	11.50	10.30	11.00
Afrecho De Trigo	12.60	12.00	11.70	12.10	11.00
Premezcla Vit-Min Aves	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
DI-Metionina 99%	0.40	0.40	0.50	0.40	0.40
L-Lisina Hcl 78%	0.30	0.30	0.50	0.40	0.40
Treonina	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Sal Común	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Sinc Bactericida	0.50	0.50	0.30	0.30	0.30
Coccidiostato	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Harina De Sangre	2.70	2.70	2.40	2.90	2.30
Carbonato De Calcio	0.40	0.50	0.50	0.30	0.30

Formulación de ración alimenticia, mediante el programa Zootec v2.0 (C) 2001

**Tabla 27. Aporte nutricional de las 5 dietas alimenticias en la etapa de acabado**

<b>NUTRIENTES</b>	<b>DIETA 1</b>	<b>DIETA 2</b>	<b>DIETA 3</b>	<b>DIETA 4</b>	<b>DIETA 5</b>
<b>Materia Seca, %</b>	86.42	83.75	81.29	78.57	75.90
<b>EM Aves, Mcal/kg</b>	2.93	2.93	2.93	2.93	2.93
<b>Proteína Cruda, %</b>	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
<b>Fibra Cruda, %</b>	5.23	6.79	8.40	10.07	11.61
<b>Ext. Etéreo, %</b>	4.62	4.66	4.70	4.76	4.79
<b>Calcio, %</b>	0.21	0.24	0.24	0.17	0.17
<b>Fosf. Disp., %</b>	0.13	0.13	0.12	0.12	0.12
<b>Sodio, %</b>	0.19	0.19	0.18	0.18	0.18
<b>Arginina, %</b>	0.92	0.89	0.85	0.81	0.80
<b>Lisina, %</b>	1.04	1.01	1.13	1.04	1.01
<b>Metionina, %</b>	0.66	0.66	0.74	0.64	0.63
<b>Met+Cis, %</b>	0.92	0.91	0.98	0.87	0.86
<b>Treonina, %</b>	0.66	0.64	0.61	0.60	0.57
<b>Triptófano, %</b>	0.22	0.21	0.20	0.20	0.19

Formulación de ración alimenticia, mediante el programa Zootec v2.0 (C) 2001

#### d) Obtención de harina a base del contenido ruminal bovino

##### ❖ Recolección de muestra



##### ❖ Secado del contenido ruminal bovino



❖ **Molido del contenido ruminal**



e) **Obtención del pelletizado**

❖ **Mesclado homogéneo según las dietas formuladas**





❖ **Peletizado de la mezcla**



❖ **Enfriamiento y Almacenado**

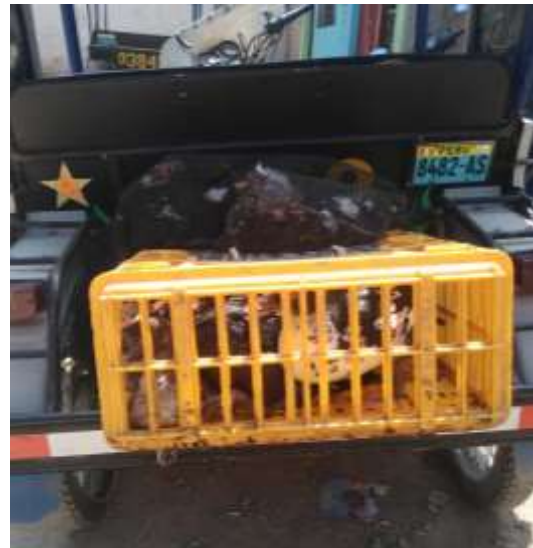


❖ **Acondicionamiento del galpón:** ❖ **Identificación de bloques y**



**Tratamientos:**

❖ **Desinfección e instalación** ❖ **de materiales: recepción de los animales:**



❖ **Instalación de comederos y bebederos:**



❖ **Suministro de alimento y agua:**



❖ **Pesaje y recolección de datos**

