



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica

**El tipo de alimento y comedero sobre el comportamiento del pato Muscovy en
crecimiento (*Cairina moschata* Linnaeus, 1758)**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista

Autores

Clinton Ruiz Espinoza
Miguel Anderson Carrasco Higa

Asesor

M(o). Hilario Noberto Pujada Abad



Huacho-Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Ruiz Espinoza, Clinton	73876807	29/12/2025
Carrasco Higa, Miguel Anderson	73814802	29/12/2025
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Pujada Abad, Hilario Noberto	15603577	https://orcid.org/0000-0003-4939-6774
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Airahuacho Bautista, Felix Esteban	40769786	https://orcid.org/0000-0001-7484-0449
Rojas Tuesta, Guisela Monica	40411323	https://orcid.org/0000-0003-1801-6214
Arbañil Huaman, Oscar Enrique	06039757	https://orcid.org/0000-0003-2741-5938

Clinton Ruiz Espinoza Exp. 052278 Miguel Anderson ...

Tipo de alimento y comedero sobre el comportamiento del pato muscovy en crecimiento, por el siguiente título: El tipo de ...

 Quick Submit

 Quick Submit

 Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental 2025

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3315821490

Fecha de entrega

18 ago 2025, 11:27 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

20 ago 2025, 12:05 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

TESIS- RUIZ Y CARRASCO.pdf

Tamaño del archivo

2.8 MB

67 páginas

15.177 palabras

73.839 caracteres



Página 2 de 74 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega: trn:oid::1:3315821490

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cá...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

19%  Fuentes de Internet

9%  Publicaciones

11%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con profundo agradecimiento a mis padres, Delfina y Santos, por inspirarme a seguir esta noble profesión, a mi hermana por su constante compañía, y a los amigos que me brindaron su apoyo incondicional durante la realización de este proyecto.

DEDICATORIA

Este logro se lo dedico a mis padres y abuelos, quienes me ofrecieron su apoyo incondicional a lo largo de este proceso, y a mi hermana, cuya presencia constante fue un pilar fundamental en esta etapa..

AGRADECIMIENTO

Agradecemos sinceramente a Dios y a nuestros padres, cuyo acompañamiento y respaldo fueron fundamentales para convertir este sueño en realidad. Extendemos también nuestro profundo agradecimiento al Ing. Hilario Noberto Pujada Abad y al Dr. Félix Esteban Airahuacho Bautista por su valiosa orientación y constante apoyo durante la realización de este trabajo.

ÍNDICE

ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

CARATULA

LICENCIA DE CREATIVE COMMONS

DATOS DEL AUTOR, ASESOR Y JURADO (METADATOS)

RESULTADOS DEL INDICE DE SIMILITUD DEL REPORTE DE ORIGINALIDAD (“

DEDICATORIA

AGRACEDIMIENTO

INDICE

RESUMEN (“”)

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

Págs.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 1

1.1 Descripción de la realidad problemática 1

1.2 Formulación del problema 2

1.2.1 Problema General..... 2

1.2.2 Problemas específicos 2

1.3 Objetivo de la investigación..... 3

1.3.1 Objetivo General 3

1.3.2 Objetivos Específicos..... 3

1.4 Justificación de la investigación..... 4

1.5 Delimitación de estudio..... 4

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 5

2.1 Antecedentes de la investigación 5

2.1.1 Antecedentes internacionales 5

2.1.2 Antecedentes nacionales 6

2.2 Bases teóricas 7

2.2.1 Generalidades del pato Muscovy 15

2.2.2 Comportamiento alimentario del pato Muscovy 15

2.2.3 Presentación del alimento: harina y peletizado 15

2.3 Definición de términos básicos 14

2.4 Hipótesis de la investigación..... 15

2.4.1 Hipótesis general..... 15

2.4.2 Hipótesis específicas 15

2.5 Operacionalización de las variables 16

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 17

3.1 Gestión del experimento 17

3.1.1 Ubicación	17
3.1.2 Características del área experimental.....	17
3.1.3 Tratamientos	17
3.1.4 Diseño experimental	20
3.1.5 Variables a evaluar.....	20
3.1.6 Conducción del experimento	22
3.2 Técnicas para el procesamiento de la información.....	23
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	24
4.1 Permanencia en el comedero y bebedero	24
4.2 Descanso, acicalamiento y estereotipias	25
4.3 Estado ocular, nasal y de las plumas	27
4.4 Postura corporal y capacidad para caminar.....	29
CAPÍTULO V. DISCUSIONES.....	31
5.1 Permanencia en el comedero y bebedero	31
5.2 Descanso, acicalamiento y estereotipias	31
5.3 Estado ocular, nasal y de las plumas.....	33
5.4 Postura corporal y capacidad para caminar.....	33
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
6.1 Conclusiones	34
6.2. Recomendaciones.....	34
CAPÍTULO VII. REFERENCIAS.....	35
CAPÍTULO VIII. ANEXOS	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama esquemático que muestra la inervación del pico del pato con aferentes del ganglio trigémino (A, Izquierda)	9
Figura 2. Proceso convencional de peletizado (Lamers et al., 2015).....	13
Figura 3. Diseño de los comederos	17
Figura 4. Distribución de los tratamientos.....	18
Figura 5. Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el tiempo de permanencia en el comedero y bebedero del pato Muscovy en crecimiento.....	24
Figura 6. Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el comportamiento del pato Muscovy en crecimiento.	26
Figura 7. Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el estado del ojo del pato Muscovy en crecimiento.	28
Figura 8. Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el estado nasal del pato Muscovy en crecimiento.	28
Figura 9. Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el estado de plumas del pato Muscovy en crecimiento.	29
Figura 10. Efecto del tipo de alimento y comedero sobre la postura corporal del pato Muscovy en crecimiento	30
Figura 11. Efecto del tipo de alimento y comedero sobre la capacidad de caminar del pato Muscovy en crecimiento.....	30
Figura 12. Recepción de patito bb.....	55
Figura 13. Comedero tolva y alimento pellet	55
Figura 14. Comedero lineal.....	56
Figura 15. Preparación de alimento harina.....	56
Figura 16. División de los tratamientos	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Operacionalidad de las variables</i>	16
Tabla 2. <i>Ingredientes y valor nutricional de la dieta experimental</i>	19
Tabla 3. <i>Etograma comportamental utilizado</i>	20
Tabla 4. <i>Sistema de puntuación utilizado para evaluar el estado de los patos</i>	21
Tabla 5. <i>Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el tiempo de permanencia y frecuencia en el comedero y bebedero del pato Muscovy en crecimiento</i>	25
Tabla 6. <i>Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el etograma comportamental del pato Muscovy en crecimiento</i>	27
Tabla 7. <i>Evaluación con cámaras los días 35,42,49,56, 63,70,77 y 84</i>	43
Tabla 8. <i>Evaluación visual los días 35,42,49,56, 63,70,77 y 84</i>	47

RESUMEN

Objetivo: Evaluar el efecto del tipo de alimento y comedero sobre el comportamiento del pato Muscovy en crecimiento. **Metodología:** Se utilizó patos machos desde los 35 días hasta los 84 días de edad. Se suministró alimento en forma de harina o pellet en comederos lineales o tolva, generando un diseño factorial 2 x 2. Cada tratamiento tuvo tres replicas y cada replica estuvo formado por cinco patos. Cámaras de video fue colocadas estratégicamente dentro del galpón para evaluar 1) el tiempo de permanencia y frecuencia de visita al comedero y bebedero, 2) el descanso, acicalamiento y estereotipias, 3) la condición de los ojos, fosas nasales y plumas, y 4) la postura y capacidad de caminar. **Resultados:** El factor alimento influyó sobre el tiempo de permanencia y frecuencia de visita al comedero y bebedero, y sobre el tiempo de acicalamiento y estereotipias ($p < 0.05$). Además, el tipo de alimento influyó sobre la condición del ojo, fosas nasales y plumas ($p < 0.05$), no habiendo ningún efecto de los factores evaluados sobre la postura y capacidad de caminar. No hubo ningún efecto del factor tipo de comedero sobre los parámetros medidos. **Conclusiones:** El alimento peletizado aumenta la permanencia en el comedero y bebedero, disminuye el tiempo de acicalamiento y estereotipias, y mantiene en condiciones limpias a los ojos, fosas nasales y las plumas.

Palabras claves: Alimento pellet, estereotipias, acicalamiento, pato criollo.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effect of feed type and feeder on the behavior of growing Muscovy ducks. **Methodology:** Male ducks were used from 35 days to 84 days of age. The feed was supplied in the form of meal or pellets in linear or tube feeders, generating a 2 x 2 factorial design. Each treatment had three replicates, and each replicate consisted of five ducks. Video cameras were strategically placed inside the house to evaluate 1) time spent and frequency of visits to the feeder and drinker, 2) resting, grooming and stereotypies, 3) condition of eyes, nostrils and feathers, and 4) posture and walking ability. **Results:** The feed factor influenced the time spent and frequency of visits to the feeder and drinker, and the time spent grooming and stereotypies ($p < 0.05$). In addition, feed type influenced the condition of the eye, nostrils and feathers ($p < 0.05$), with no effect of the factors evaluated on posture and walking ability. There was no effect of the feeder type factor on the measured parameters. **Conclusions:** The pelleted feed increases the permanence in the feeder and drinker, decreases the grooming time and stereotypies, and keeps the eyes, nostrils and feathers in clean conditions.

Key words: Pellet feed, stereotypies, grooming, creole duck.

INTRODUCCIÓN

La producción de carne de pato ha experimentado un crecimiento sostenido a nivel mundial, consolidándose como una actividad de importancia dentro de la avicultura (Chen et al., 2021; Krunt et al., 2023). Sin embargo, las particularidades fisiológicas y de comportamiento de los patos hacen que sus requerimientos de alimentación difieran de los de otras aves de corral. En este sentido, la forma física del alimento constituye un factor clave, ya que las dietas peletizadas favorecen el consumo, reducen el desperdicio y mejoran el rendimiento productivo en comparación con las dietas en harina (Chewning et al., 2012; Lv et al., 2015). Aunque el peletizado implica un mayor costo de producción, sus beneficios sobre la eficiencia alimentaria justifican su uso (Hamungalu et al., 2020). Por ello, resulta importante evaluar el efecto de la forma física del alimento sobre el desempeño productivo de los patos.

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el tipo de alimento y comedero sobre el comportamiento del pato Muscovy en crecimiento (*Cairina moschata* Linnaeus, 1758).

La tesis se desarrolla en varios capítulos; el primero exponer la problemática y plantea los problemas y objetivos que sigue la tesis. El segundo desarrolla el marco teórico, incluyendo antecedentes y fundamentos conceptuales sobre las variables. El tercero, describe la metodología. El cuarto muestra los resultados, mientras que el quinto discute estos hallazgos en comparación con estudios previos. Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

La cría de aves acuáticas, incluidos los patos, desempeña un papel importante en la producción mundial de carne de ave (Krun et al., 2023). La producción de carne de pato no ha dejado de aumentar en todo el mundo desde el año 2000 (Chen et al., 2021). Según Krun et al. (2023), a pesar del crecimiento global de la producción, existen variaciones sustanciales en los sistemas de alojamiento, sobre todo en lo que se refiere a las condiciones de alojamiento. Las condiciones de alojamiento influyen significativamente en el bienestar animal y, en consecuencia, en el rendimiento productivo, junto con otros parámetros relevantes (Zahoor et al., 2022).

El pato, como ave acuática, tiene una fisiología diferente a la de los demás tipos de aves (Smith et al., 1993). Según Chen et al. (2021) los patos en particular tienen problemas de salud, alojamiento, nutrición y bienestar únicos en comparación con sus congéneres galliformes. Una gran diferencia es la particularidad que tiene cuando consume el alimento, sacudiendo la cabeza por cada bocado de alimento, por lo que recomiendan que todos los alimentos para patos se suministren en forma de gránulos. El pato Mullard, prefiere el alimento en gránulos a la papilla, ya que estos patos filtran el alimento a través de las láminas de la boca y la lengua (Guillemain et al., 2000), y este comportamiento no es posible con el alimento en papilla. Además, el mayor consumo de agua en los patos puede hacer que el alimento en papilla forme una pasta y no se pueda tragar (Chen et al., 2021).

La forma física de una dieta, es decir, papilla o harina, pellet o crumble, es un factor crucial que afecta al rendimiento de carne y huevos de las aves de corral (Abou-Kassem et al., 2019). Aunque el peletizado es un proceso caro, sus beneficios en la mejora del rendimiento y la eficiencia alimentaria justifican su coste (Hamungalu et al., 2020). En pollos de carne se ha reportado mayor peso corporal y una mejor conversión alimenticia cuando consumen alimento peletizado comparado con el alimento en papilla (Chewning et al., 2012). Según Lv et al. (2015), los pellets mejoran el rendimiento de las aves al disminuir el desperdicio de alimento, disminuyen la alimentación selectiva, destruyen los patógenos, mejora la palatabilidad y aumentar la digestibilidad de los nutrientes. Una

desventaja es que el peletizado cuesta alrededor de un 10% más que la producción en harina (Jahan et al., 2006).

1.2 Formulación del problema

Basado en la problemática descrita, se formula las siguientes interrogantes:

1.2.1 Problema General

¿El tipo de alimento y de comedero influye sobre el comportamiento del pato Muscovy en crecimiento?

1.2.2 Problemas específicos

¿ El tipo de alimento y comedero influye sobre el tiempo y frecuencia de consumo de alimento y agua de patos Muscovy en crecimiento?

¿ El tipo de alimento y comedero influye sobre el tiempo y frecuencia de descanso, acicalamiento y estereotipias de patos Muscovy en crecimiento?

¿ El tipo de alimento y comedero influye sobre el estado de los ojos, fosas nasales y plumas de patos Muscovy en crecimiento?

¿ El tipo de alimento y comedero influye sobre la postura y la capacidad de caminar de patos Muscovy en crecimiento?

1.3 Objetivo de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el efecto del tipo de alimento y comedero sobre el comportamiento del pato Muscovy en crecimiento.

1.3.2 Objetivos Específicos

Evaluar el efecto del tipo de alimento y comedero sobre el tiempo y frecuencia de consumo de alimento y agua de patos Muscovy en crecimiento.

Evaluar el efecto del tipo de alimento y comedero sobre el tiempo y frecuencia de descanso, acicalamiento y estereotipias de patos Muscovy en crecimiento.

Evaluar el efecto del tipo de alimento y comedero sobre el estado de los ojos, fosas nasales y plumas de patos Muscovy en crecimiento.

Evaluar el efecto del tipo de alimento y comedero sobre la postura y capacidad de caminar de patos Muscovy en crecimiento.

1.4 Justificación de la investigación

Social

El comportamiento alimentario puede reflejar el hábito alimentario de los animales y predecir la eficiencia alimentaria (Schwartzkopf-Genswein et al., 2002), además, puede utilizarse como indicador para reflejar la situación sanitaria de los animales (Zhu et al., 2017).

Teórico

El aprendizaje del comportamiento alimentario de los animales es importante para la cría de animales, el diseño de sistemas de producción y el bienestar animal. Según Howie et al. (2009), las aves seleccionadas de forma intensiva pueden tener alterados los mecanismos de control de la ingesta de alimentos y pueden estar constantemente hambrientas, debido a las elevadas exigencias de las rápidas tasas de crecimiento, lo que plantearía un importante problema de bienestar.

Práctica

La utilización de alimento peletizado incrementa los costos de producción y por tanto la rentabilidad. Sin embargo, el tipo de comedero podría influir sobre el comportamiento alimentario del pato cuando se utiliza alimento en harina. Los registros del comportamiento alimentario observados en la presente investigación permitirán establecer las ventajas cualitativas cuando se utiliza alimento en pellet o papilla según el tipo de comedero.

1.5 Delimitación del estudio

La investigación se realizó en el fundo Victoria – Huacho. La duración de la investigación tuvo 3 meses, entre los meses de mayo, junio y julio del 2024.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Chapuis et al. (2022) utilizando comederos automáticos caracterizaron los rasgos del comportamiento alimentario de dos poblaciones de patos (Pekín blanco y Muscovy). La tasa de alimentación de la población Pekín fue el doble que la de la población Muscovy. Los rasgos alimentarios mostraron heredabilidades de moderadas (0,38) a altas (0,67). El índice de conversión no mostró ninguna correlación destacable con los rasgos de alimentación en la línea Pekín, excepto con la ingesta diaria de alimento, pero se correlacionó negativamente con el número de comidas y la ingesta de alimento en la población Muscovy (0,68).

Zhu et al. (2017) al investigar el comportamiento alimentario y su relación con la eficiencia alimentaria en patos Pekín observaron que el tiempo total de alimentación, la ingesta diaria de alimento y la ingesta de alimento por comida presentaban fuertes correlaciones positivas con los rasgos de eficiencia alimentaria; además, se encontró una fuerte correlación entre la ingesta de alimento por comida y el peso corporal. La tasa de alimentación diaria y la duración de las comidas presentaron correlaciones débiles con la eficiencia alimentaria. No se observó correlación fenotípica de las pausas entre comidas con la eficiencia alimentaria. Cuando se analizaron los cambios diarios, los patos de alto ingesta residual de alimentos (IRA) tuvieron el mayor consumo de pienso en todas las épocas, y se encontraron diferencias obvias en las visitas diarias entre los distintos animales de nivel de IRA durante el periodo medio; estas diferencias se magnificaron con la edad, pero no hubo diferencias en el número de comidas diarias.

Lv et al. (2015) al evaluar los efectos de la forma del alimento (papilla y pellet) sobre el crecimiento de los pollos de carne observaron una mayor ganancia diaria y una mayor ingesta diaria de alimento en las aves alimentadas con dietas de pellet durante los periodos de iniciación, crecimiento y durante todo el experimento. Del día 1 al 40, las aves alimentadas con pellet tuvieron un peso corporal mayor que las alimentadas con puré. Las aves alimentadas con pellet tuvieron una relación alimento: ganancia menor durante la fase de arranque que las alimentadas con puré. El peso relativo en vacío de la molleja fue mayor y la longitud relativa del íleon fue mayor en las aves alimentadas con

puré que en las alimentadas con pellet.

Howie et al. (2009) al investigar el efecto de la selección intensiva para el crecimiento sobre el comportamiento alimentario de cuatro líneas de pollos de carne observaron que todas las líneas mostraron un comportamiento alimentario similar, aunque las diferencias en el tamaño de las comidas, el número de comidas y la duración de las comidas fueron evidentes entre las líneas. En todas las líneas, la probabilidad de que las aves empezaran una nueva comida era baja inmediatamente después de terminar la anterior y aumentaba con el tiempo, como era de esperar en un comportamiento alimentario regido por mecanismos de hambre y saciedad. Por tanto, el comportamiento alimentario normal no se vio afectado por la intensidad de la selección. La tasa de alimentación aumentó con la tasa de crecimiento, lo que sugiere que puede ser una consecuencia de la selección.

Bley y Bessei (2008) al estudiar el patrón temporal de ingesta de alimento de patos individuales mantenidos en grupos, observaron que el aumento de la ingesta de alimento de los patos en respuesta a la edad era acompañado por cambios significativos en los patrones de alimentación. La duración y el tamaño de las comidas, así como la velocidad de la ingesta de alimento aumentaron con la edad, mientras que el número de comidas por día disminuyó.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Al realizar una revisión en la base de datos del RENATI (Registro nacional de trabajos de investigación – SUNEDU), no se encontraron antecedentes nacionales.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Generalidades del pato Muscovy

El pato criollo, conocido como patos Muscovy (*Cairina moschata*) es un habitante global, que fue domesticado hace milenios por las sociedades indígenas precolombinas de América, representando una especie ejemplo de la dispersión exitosa de un animal conocido por su adaptabilidad y resiliencia (Gamboa, 2019). Aunque el pato Muscovy es originario de América, se encuentra mejor explotada en Europa y Asia debido al consumo cultural de carne de pato y foie gras en estas regiones (Arias-Sosa y Rojas, 2021). En el continente asiático, China es el principal productor de carne de pato, y utiliza al Muscovy por su tamaño y color (Zeng et al. 2015), mientras que, en Europa, Francia es el principal productor (Baéza et al. 2002).

El pato Muscovy (*Cairina moschata* Linnaeus, 1758) se ha consolidado como una de las especies más aprovechadas en la producción avícola, principalmente por su tamaño corporal, la calidad de su carne y su alto valor comercial tanto para pequeños productores como para sistemas productivos de mayor escala (Arias-Sosa y Rojas, 2021). A pesar de su relevancia, su crianza mantiene un carácter predominantemente tradicional, con escaso nivel de industrialización, y continúa siendo una de las especies domésticas menos estudiadas (Jiménez, 2019). En América Latina, la carne de pato proviene mayoritariamente de sistemas de traspatio, lo que representa un importante aporte a la seguridad alimentaria en zonas rurales.

Morfológicamente, el pato se caracteriza por un plumaje abundante, un pico ancho provisto de laminillas transversales y una lengua voluminosa de textura carnosa. Sus extremidades posteriores son cortas y orientadas hacia atrás, con tarsos aplanados que favorecen la locomoción en el agua al disminuir la resistencia. Presentan cuatro dedos, de los cuales tres están unidos por una membrana interdigital, lo que facilita su capacidad de nado. Utilizan su pico para estimular la glándula uropigial, que secreta un aceite impermeabilizante; este aceite es distribuido sobre el plumaje con ayuda de sus patas y movimientos corporales, evitando así que el agua penetre las plumas (Camacho, 2010). Además, el pato Muscovy se caracteriza por presentar carúnculas en la región cefálica y facial, así como un marcado dimorfismo sexual: los machos pueden superar el peso de las

hembras en un 30 a 50 %, lo que justifica la recomendación de criarlos por separado a partir de la tercera semana de edad (Lázaro et al., 2004).

El pato Muscovy posee un buen potencial de crecimiento. Estudios actuales reportan pesos corporales de 4288 g a las 11 semanas de edad en patos machos alimentados con dietas que aportaban 55 g de proteína por Mcal consumida, mientras que se alcanza pesos corporales de 2758 g cuando la dieta solo aporta 32 g de proteína por Mcal consumida (Bautista et al., 2022a). Bautista et al. (2022b) reporta pesos corporales entre 3188 y 3381 g en patos de 49 días de edad alimentados con diferentes niveles de granos secos de destilería.

2.2.2 Comportamiento alimentario del pato Muscovy

En condiciones de pastoreo o al aire libre, los patos desarrollan diversa estrategias de alimentación como la inmersión, el cribado, la zambullida y el pastoreo (West et al., 2022). Los patos que muestran una especialización táctil en la búsqueda de alimento superan a los patos visuales y no táctiles tienen un mayor porcentaje de neuronas mecanorreceptoras de tacto ligero que expresan Piezo2 en los ganglios del trigémino (West et al., 2022). Al igual que la visión, la audición y el olfato, la mecanosensibilidad es una forma fundamental en la que los animales interactúan con el medio ambiente, pero sigue siendo la menos comprendida a nivel celular y molecular (Schneider et al., 2014).

Schneider et al. (2014) al explorar los cambios evolutivos que contribuyen a la mejora de la mecanosensibilidad en patos que buscan alimento por contacto, descubrieron que las neuronas somatosensoriales que inervan el pico del pato pueden detectar la fuerza física con mucha más eficiencia que las células análogas en otras especies, como los ratones. Además, los patos muestran un aumento en la cantidad de neuronas dedicadas a esta tarea en sus ganglios sensoriales y una disminución en la cantidad de neuronas que detectan la temperatura (Schneider et al., 2014).

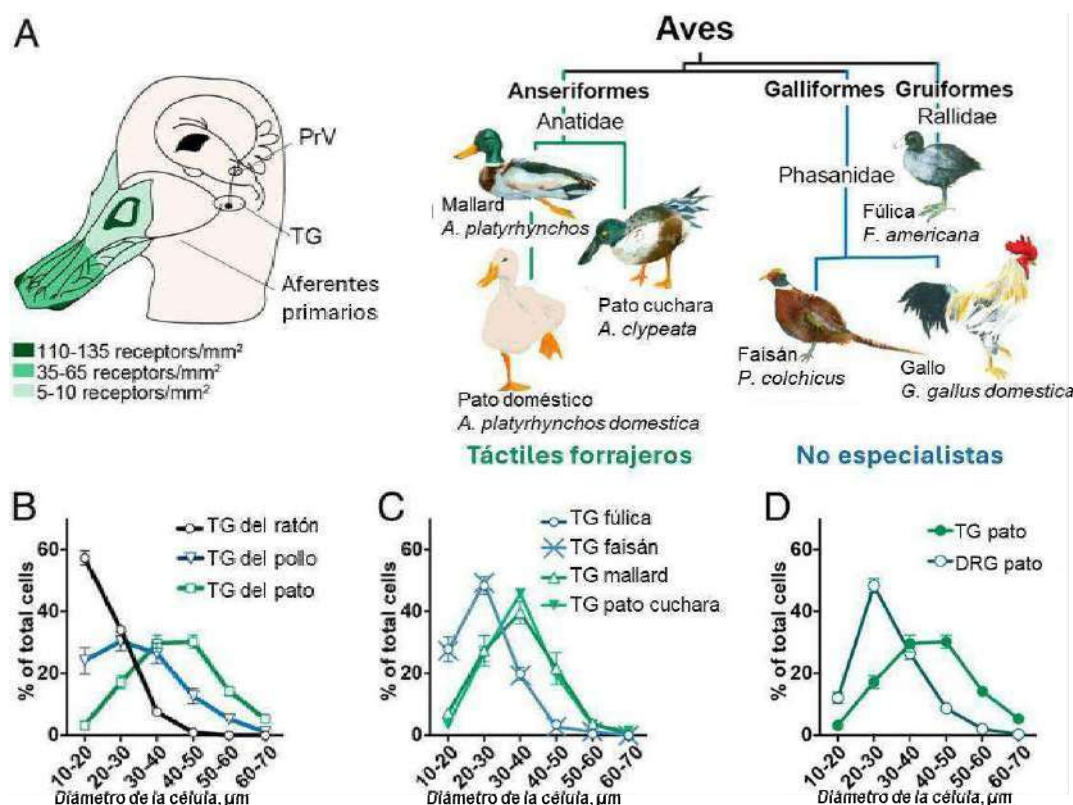
Las aves Anatidae poseen numerosos mecanorreceptores en la piel del pico, hasta 150 receptores por milímetro cuadrado) y por debajo de 50-100 μm de la epidermis de las superficies dorsal y ventral del pico superior e inferior (Saxod, 1996).

Según Schneider et al. (2014):

“Los mecanorreceptores son complejos de células y neuritas especializadas en detectar diversos estímulos mecánicos. Los mecanorreceptores están inervados por aferentes primarios de rápida adaptación que se proyectan desde los ganglios trigéminos detectando la vibración y velocidad. Luego de detectado el estímulo, la información mecanosensorial se procesa en el núcleo trigémino (PrV) del tronco encefálico. En los patos, que son individuos que utilizan el tacto para buscar alimento, la PrV representa una fracción mayor del volumen cerebral total comparado con los pollos, que utilizan la vista para la búsqueda de alimento (Figura 1)”.

Figura 1

Diagrama esquemático que muestra la inervación del pico del pato con aferentes del ganglio trigémino (A, Izquierda). Árbol evolutivo que representa a los buscadores de alimento táctiles y a las aves “no especializadas” (A, Derecha). PrV, núcleo principal del nervio trigémino; TG, ganglio del trigémino. (B-D) Histogramas de distribución de tamaños de neuronas somatosensoriales de secciones histológicas de TG y DRG (según el estudio de Schneider et al., 2014).



Según West et al. (2022), tanto el pato Pekín y el pato Muscovy muestran capacidades de separar y consumir objetos comestibles de cantidades crecientes de distractores de arcilla plastilina no comestibles. Asimismo, sólo las hembras de cada especie aprenden a asociar la recompensa alimentaria con estímulos idénticos que diferían únicamente en su dureza. Las hembras de Pekín obtuvieron resultados significativamente mejores que las de Moscovia, lo que sugiere que las especializaciones anatómicas presentes en muchos Anatini pueden contribuir a este tipo de agudeza táctil. Esto sugiere que ambas especies tienen un nivel razonablemente alto de agudeza táctil en el pico cuando las condiciones exigen su uso. Según Downs et al. (2017), los patos silvestres dedican solo el 1,4 % de su tiempo a buscar comida rozando o sondeando el suelo (ambos considerados métodos de búsqueda táctil), comparado con el 25 % que buscan comida pastando o espigando en el suelo, que presumiblemente son menos táctiles.

En su hábitat natural, los patos mantienen una estrecha relación con el agua, la cual utilizan principalmente para el baño y la natación (Jones et al., 2009). Sin embargo, en sistemas de producción intensiva, el acceso al agua suele limitarse. En algunas explotaciones comerciales se ofrecen bebederos diseñados para que los patos puedan sumergir parcialmente la cabeza y rociar su cuerpo, mientras que en otros casos, el único contacto con el agua se restringe a sistemas de bebederos tipo “tetina” con válvulas de bola (Jones et al., 2009). El Consejo de Europa (1999) establece como recomendación que se permita a los patos sumergir la cabeza y distribuir agua sobre su plumaje, en línea con sus necesidades etológicas. No obstante, como señalan Jones et al. (2009), a pesar de la importancia del agua en el comportamiento natural de esta especie, no existen normativas legales que obliguen a proporcionar agua para el baño o la natación.

Los patos domésticos criados para fines de engorde aún muestran una clara preferencia por las aguas abiertas y utilizan el agua para buscar comida, beber, explorar, moverse y acicalarse (Knierim et al., 2004). Los sistemas intensivos actuales, sin embargo, los mantienen en instalaciones sin acceso al agua abierto restringiendo significativamente su libertad para mostrar su comportamiento natural (Knierim et al., 2004). Una consecuencia obvia de esta restricción es el deterioro del estado del plumaje, especialmente en lo que respecta a la limpieza (Knierim et al., 2004).

Una buena ventilación y una paja de alta calidad son clave para mantener la condición corporal y del plumaje de los patos (Jones y Dawkins, 2010). Además, el acceso

a agua abierta beneficia la limpieza de los ojos y las plumas y la condición de las almohadillas plantares (Jones y Dawkins, 2010). Una mala ventilación y bebederos tetina se relacionan con casos de mala condición de los ojos (ojos cerrados) (Jones y Dawkins, 2010).

Una elevada humedad relativa, asociada con concentraciones altas de amoníaco, incrementa la incidencia de dermatitis en las patas (Jones et al., 2005). Además, el uso de bebederos tipo tetina se ha relacionado con una mayor frecuencia de esta afección en comparación con los bebederos tipo plason (Jones y Dawkins, 2010). Aunque el mecanismo exacto por el cual el amoníaco afecta la salud podal de los patos no está completamente esclarecido, se ha sugerido una posible relación con trastornos respiratorios (Jones y Dawkins, 2010). Por su parte, Knierim (2004) observó una mayor gravedad de la dermatitis podal en patos criados con bebederos de tetina en comparación con aquellos alimentados mediante comederos convencionales.

2.2.3 Presentación del alimento: harina y peletizado

La tecnología de los piensos implica la transformación de ingredientes y la fabricación de alimentos para animales, y forma parte integrante de los sistemas de producción animal para proporcionar alimentos nutritivos y de alta calidad (Van der Poel et al., 2020). El procesamiento de alimentos es fundamental en el mantenimiento o incluso para mejorar su calidad nutricional (Xiao y Meng, 2024). Los avances en el procesamiento de alimentos han permitido una mejor utilización de ingredientes alternativos para alimentos, mitigando así los altos costos asociados con los materiales de alimentación convencionales (Xiao y Meng, 2024).

La harina y el pellet son dos formas de alimentos que se utilizan comúnmente en la producción de aves de carne (Wan et al., 2021). El alimento en presentación de harina se caracteriza por estar finamente molido y homogéneamente mezclado, lo que impide la separación de sus componentes (Wan et al., 2021).

De acuerdo con Cortes Ortiz y Ruiz (2016):

“La harina es el alimento sólido más sencillo que se puede fabricar. Consiste en moler y mezclar todas las materias primas en las proporciones correctas para satisfacer las necesidades nutricionales. El pienso no se somete a ningún

tratamiento térmico o de compactación adicional, por lo que el gasto energético para prepararlo es bajo en comparación con los pellets y los piensos extrusionados. Por otro lado, a menudo se produce la segregación de las materias primas debido al transporte y la manipulación. Esto puede perjudicar a la calidad nutricional del pienso, especialmente a la ingesta individual de alimento, cuando la ingesta absoluta de alimento por individuo es baja (p.157)”.

Para mejorar la utilización del alimento y minimizar el desperdicio, muchos productores optan por utilizar dietas en forma de pellets (De Jong et al., 2016). El peletizado es un proceso hidrotérmico que implica el uso de vapor, calor y presión (Lancheros et al., 2020).

El peletizado reduce la segregación, aumenta la densidad aparente, aumenta la palatabilidad, reduce el polvo, disminuye el desperdicio de pienso, mejora la manipulación y el transporte, y modifica las estructuras del almidón y la proteína (De Jong et al., 2016).

Con respecto al peletizado, Abdollahi et al. (2013) mencionan lo siguiente:

“El objetivo de la granulación es aglomerar partículas de pienso más pequeñas en partículas más grandes como pellets que mejora la ingesta de pienso y, por tanto, el rendimiento del crecimiento y la eficiencia alimentaria. Sin embargo, debido al calor, la humedad y la presión mecánica aplicadas durante el acondicionamiento y la granulación, se producen algunas alteraciones químicas y físicas que tendrían efectos beneficiosos o perjudiciales sobre los componentes del pienso, el desarrollo gastrointestinal y el posterior rendimiento de las aves. El proceso de granulación gelatiniza el almidón, pero solo en pequeña cantidad, por lo que no tendría mayor relevancia en la digestión del almidón. También, puede desnaturalizar parcialmente a las proteínas mejorando su digestibilidad, y en cierta medida, del almidón debido a la inactivación de los inhibidores de enzimas proteínicas. El estrés físico aplicado durante la granulación también daría mayor acceso a los contenidos de nutrientes celulares, previamente encapsulados dentro de la subaleurona del endospermo, a las enzimas digestivas. La reducción del tamaño de partícula durante el peletizado influiría en el desarrollo subóptimo de la molleja y, por lo tanto, una digestibilidad reducida de los nutrientes de las dietas para aves de corral”.

Según Svihus et al. (2024):

“La calidad física de las dietas es un prerequisite muy importante para maximizar el rendimiento de los pollos de carne, sobre todo debido a su importancia para una ingesta suficiente de alimento. Dietas basadas en ingredientes triturados se suministran en forma de harina, pero se produce una reducción significativa de la ingesta de alimento y, por tanto, de la ganancia de peso, a lo que suele seguir una menor eficiencia alimentaria como consecuencia de la baja tasa de crecimiento. Por ello, las dietas se moldean en macroestructuras en forma de pellets, forzando la papilla calentada al vapor a través de orificios para producir cilindros de pienso de diámetro y longitud específicos”.

La peletización constituye una técnica habitual en el procesamiento de alimentos dentro de la industria avícola, ya que mejora tanto el desempeño productivo de los pollos de engorde como las propiedades de manejo del alimento (McCafferty y Purswell, 2023). Las condiciones de molienda, los ingredientes y el transporte pueden afectar la formación y durabilidad de los pellets, y la composición final del alimento (McCafferty y Purswell, 2023).

El pienso es la partida de mayor coste en la producción de pollos de carne, representando el 60-70% del coste total de producción, siendo el coste de los ingredientes la mayor parte del coste del pienso (Abdollahi et al., 2013). Aunque el procesado del alimento incrementa el costo de la alimentación, el procesado puede mejorar el rendimiento de los pollos de carne (Abdollahi et al., 2013). Según Lamers et al. (2015):

“La producción convencional de pellets de biomasa reduce inicialmente el tamaño de partícula a menos de 50 mm, seguida de un secado a un contenido de humedad del 10-12 % utilizando un secador rotatorio. Luego, la biomasa seca es molida nuevamente reduciendo el tamaño de partícula a menos de 5 mm (normalmente a 2 mm), se acondiciona con vapor y se peletiza (Figura 2). El acondicionamiento con vapor previo al peletizado aumenta el contenido de humedad, lo que ayuda a gelatinizar el almidón y desnaturalizar la proteína”.

Figura 2

Proceso convencional de peletizado (Lamers et al., 2015).



La peletizadora consta de una matriz de acero duro perforada con uno o dos rodillos, que al girar la matriz y los rodillos fuerza a la materia prima a pasar a través de las perforaciones para formar pellets densificados (Lamers et al., 2015).

La gelatinización del almidón es un proceso irreversible y está influenciado por variables del proceso de densificación como el calor, el agua, el esfuerzo cortante y el tiempo de residencia (Thomas et al., 1999). Durante el proceso de peletizado, el almidón actúa como aglutinante y como agente lubricante, lo que ayuda a facilitar el flujo de materiales a través de la matriz (Lamers et al., 2015). Durante la peletización, la proteína sufre una desnaturalización, lo que lleva a la formación de nuevos enlaces y estructuras con otras proteínas, lípidos y almidones disponibles, lo que ayuda a mejorar la capacidad de unión (Lamers et al., 2015).

2.3 Definición de términos básicos

Pato de engorde Muscovy: Especie avícola conocida como pato criollo (*Cairina moschata*), originaria de Sudamérica y Centroamérica, utilizada principalmente para la producción de carne y fines ornamentales.

Etograma: Registro sistemático de las conductas observables de un animal en su entorno natural, que sirve como base para el estudio del comportamiento (Lahitte et al., 2002).

Conversión alimenticia: Indicador de eficiencia productiva que relaciona la cantidad de alimento consumido con el incremento de peso del animal.

Retribución económica: Ganancia generada por una actividad productiva durante un periodo determinado.

Comportamiento: Respuestas observables de un organismo ante estímulos del entorno.

Alimento peletizado: Mezcla de ingredientes compactada en forma de pellets mediante calor, humedad y presión para facilitar su consumo.

Ganancia de peso diario: Incremento de peso corporal del animal por día, útil para evaluar su desempeño productivo.

Acicalamiento: Conducta mediante la cual el animal limpia y cuida el exterior de su cuerpo.

2.4 Hipótesis de la investigación

2.4.1 *Hipótesis general*

El tipo de alimento y comedero influiría sobre el comportamiento del pato Muscovy en crecimiento.

2.4.2 *Hipótesis específica*

El tipo de alimento y comedero influiría sobre el tiempo y frecuencia de consumo de alimento y agua de patos Muscovy en crecimiento.

El tipo de alimento y comedero influiría sobre el tiempo y frecuencia de descanso, acicalamiento y estereotipias de patos Muscovy en crecimiento.

El tipo de alimento y comedero influiría sobre el estado de los ojos, fosas nasales y plumas de patos Muscovy en crecimiento.

El tipo de alimento y comedero influiría sobre la postura y capacidad de caminar de patos Muscovy en crecimiento.

2.5 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalidad de las variables

	Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador
Independiente (X)	Tipo de comedero y alimento	Dos modelos diferentes de comederos y dos tipos de alimento.	Comedero: Tolva Lineal Alimento: Harina Pellet	Unidad
	Tiempo y frecuencia de consumo de alimento y agua.			
Dependiente (Y)	Tiempo y frecuencia de descanso, acicalamiento y estereotipias.	Medición del comportamiento de los animales y que tanto influye en cada una de ellas.	Tiempo Frecuencia Estado	Minutos /horas Cantidad %
	Estado de los ojos, fosas nasales y plumas.			
	Posición o postura y capacidad de caminar del pato.			

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Gestión del experimento

3.1.1 Ubicación

La investigación se llevó a cabo en el Distrito de Huacho, Provincia de Huaura, Región Lima Provincias. Lugar con una altitud aproximada de 65 m.s.n.m., una temperatura promedio de 24°C y humedad relativa de 84%.

3.1.2 Características del área experimental

El galpón experimental tenía un área de 58.5 m² (4.5m de ancho x 13 m de largo). Los lados del galpón estaban cubiertos con cortinas de polipropileno de color negra y blanca. Se construyeron 12 corrales de 1m de ancho x 1.5 m de largo, la distribución de los 12 corrales. Cada corral tenía un bebedero de botella y un comedero. La ubicación del galpón fue de acuerdo con la orientación geografía.

3.1.3 Tratamientos

Se planteó la evaluación de dos factores:

Factor 1: Comederos

Comedero lineal

Comedero tolva

Factor 2: Presentación de alimento

Alimento harina

Alimento peletizado

Los tratamientos evaluados fueron formados a partir de la combinación de dos factores:

T₁: Comedero lineal x alimento harina

T₂: Comedero lineal x alimento peletizado

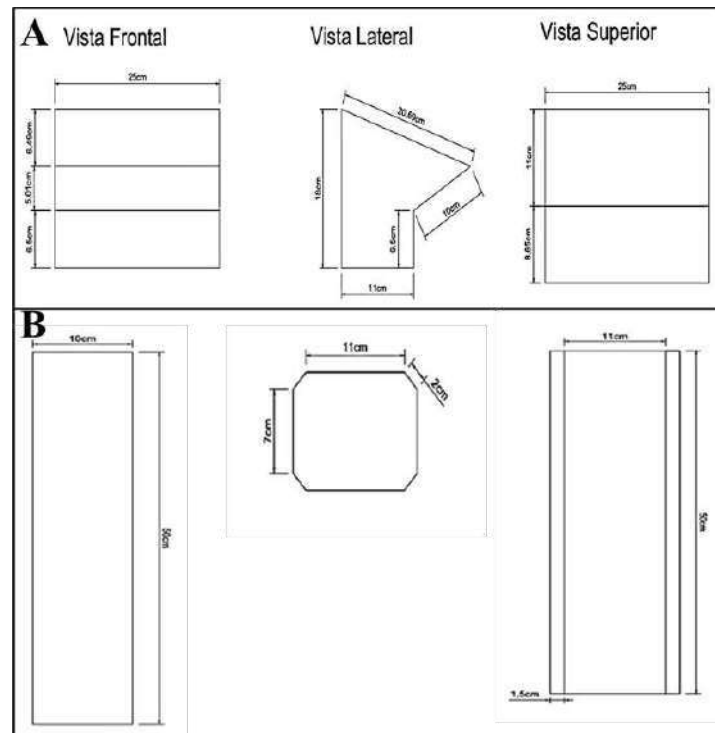
T₃: Comedero tolva x alimento harina

T₄: Comedero tolva x alimento peletizado

El diseño de los comederos a evaluar se muestra en la Figura 3.

Figura 3

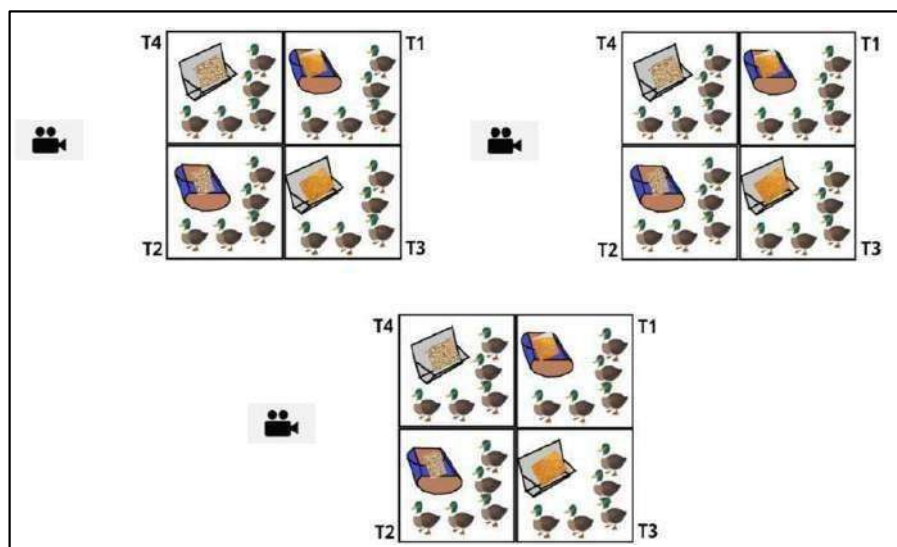
Diseño de los comederos.



Se registraron grabaciones de video una vez por semana durante 5 h a partir de la quinta semana (a partir de las 7 am hasta 10 am y 16 pm hasta 18 pm) utilizando cámaras marca CCTV conectadas a una computadora CTR 3024 y videograbadoras Dahua (Figura 4).

Figura 4

Distribución de los tratamientos.



Se formularon dietas en base a maíz y harina de soya, complementado con aminoácidos sintéticos y suplementos minerales. El contenido nutricional de las dietas fue en base a lo recomendado por Grimaud-Freres Selection (2001). El coccidiostato utilizado fue el producto comercial Propidol 25 (clopidol al 25%), mientras que el antibiótico promotor de crecimiento fue el zinc bacitracina 10%. Los ingredientes y el contenido nutricional de las dietas se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

Ingredientes y valor nutricional de la dieta experimental

Ingredientes, %	Crecimiento	Acabado
Maíz	67.0	67.0
Soya integral	0.0	5.0
Torta de soya	27.0	20.0
Aceite	1.1	1.6
L-lisina	0.0	0.0
DL-metionina	0.1	0.3
Carbonato calcio	2.0	2.3
Fosfato di cálcico	2.0	2.1
Sal	0.35	0.26
Premezcla	0.1	0.15
Coccidiostato	0.05	0.05
Antibiótico promotor de crecimiento	0.033	0.04
Antifúngica	0.1	0.1
Contenido nutricional		
EM, Mcal/kg	3048	3131
Proteína, %	19	18
Lisina, %	0.87	0.81
Metionina %	0.39	0.52
Met+Cist, %	0.66	0.77
Treonina, %	0.65	0.62
Triptófano, %	0.20	0.19
Fibra, %	2.23	2.21
Grasa, %	4.36	5.64
Ac. Linoleico, %	2.00	2.67
Calcio, %	0.85	0.95
Fosforo, %	0.46	0.47
Cloro, %	0.22	0.23
Potasio, %	0.78	0.74
Sodio, %	0.15	0.17

3.1.4 *Diseño experimental*

El diseño empleado fue el completamente al azar (DCA), con enfoque factorial de 2 x 2 (dos tipos de comederos) por (dos tipos de alimento), generando cuatro tratamientos. Cada tratamiento estuvo representado por tres réplicas y cada replica estuvo representado por cinco patos.

3.1.5 *Variables evaluadas*

Las variables evaluadas fueron:

a) Tendencias y frecuencias de los patos en su descanso, alimentación, tomar agua, aleteo, acicalamiento, consumo de paja y picotear objetos extraños. El comportamiento se analizó, según el etograma de la Tabla 3.

Tabla 3.

Etograma comportamental utilizado.

Comportamiento	Definición
Descansar bajo/sobre el recurso hídrico	Pararse o tumbarse sobre la bañera o bajo la ducha, sin hacer nada en particular, con o sin los ojos cerrados
Descanso en seco	Tumbado lejos del recurso hídrico, los ojos pueden estar abiertos o cerrados o el pato puede estar durmiendo mientras está de pie
Alimentación	Comer alimento del comedero
Beber recurso ^a	Bebe de la bañera o bebedero mojando el pico, levantando la cabeza y tragando, o de la ducha levantando la cabeza y mordisqueando o mordisqueando el suelo bajo la ducha
Consumo de paja	Escarbar y mover la paja con el pico
Picotear objetos	El pato picotea las paredes y los accesorios del corral
Acicalamiento	El pato limpia, acomoda o arreglan su plumaje
Otros	Cualquier otro comportamiento no enumerado anteriormente

b) Estado de los ojos, fosas nasales, plumas, postura y la capacidad para caminar.

Al final de cada semana se inspeccionó visualmente los patos y se puntuó el estado de los ojos, los orificios nasales, las plumas, la postura y la capacidad de andar, tal como se definen en la Tabla 4.

Tabla 4

Sistema de puntuación utilizado para evaluar el estado de los patos

Condición	Puntuación	Definición
Estado de los ojos	0	Los ojos son claros, limpios y brillantes
	D	Hay una costra o suciedad alrededor del exterior del ojo
	1	Los ojos están húmedos y llorosos o tienen los bordes rojos
	2	Los ojos están cerrados o medio cerrados permanentemente, o hay conjuntivitis
Estado de las fosas nasales	0	Las fosas nasales están limpias y despejadas
	D	Las fosas nasales están sucias
Estado de las plumas	0	La cobertura de las plumas es uniforme y están limpias
	D	Las plumas están sucias
	1	La cobertura de las plumas es irregular en las alas
	2	La cobertura del plumaje es irregular en las alas e irregular en el dorso
Postura corporal	0	El pato levanta el cuerpo al ponerse de pie y se mantiene erguido
	1	El pato no levanta completamente el cuerpo al ponerse de pie, adopta una postura horizontal o está encorvado o torcido

	2	Incluye las posturas graves descritas anteriormente o el pato no se levanta del suelo
Capacidad para		
caminar	0	El pato se contonea y camina libremente
	1	El pato camina con una ligera cojera, o tiene las patas demasiado cruzadas o ligeramente deformadas (arqueadas), lo que le hace caminar con torpeza
	2	El pato se resiste a caminar y lo hace con dificultad, sobre todo en los casos graves del punto 1.

3.1.6 *Conducción del experimento*

- El experimento tuvo una duración de 49 días, desde los 35 hasta los 84 días de edad.
- Antes del inicio del experimento, el galpón fue desinfectado y encalado.
- La temperatura del ambiente de cría fue regulada utilizando un termómetro digital marca LCD, basándonos en las recomendaciones de Grimaud-Freres Selection (2001).
- La altura de los bebederos fue regulada según la altura del pecho del pato.
- Se acondicionó una cama de viruta en cada unidad experimental para favorecer la absorción de humedad y dispersión de las heces, logrando el menor contacto de los patos con sus excretas.
- El galpón fue limpiado semanalmente, y el cambio de cama se realizó dejando tres días hasta los 84 días de edad. La frecuencia de limpieza fue de dos veces por semana, y de acuerdo con la condición de humedad de la cama, en horarios de 6 am a 7 am.
- Se colocó tres cámaras dahua instaladas desde el día 33 de edad del pato, y luego de dos días de pruebas, se empezó a registrar el comportamiento. Las cámaras fueron limpiadas semanalmente para evitar que se opaque la grabación por la suciedad.
- Se evaluó una vez por semana, en dos intervalos de horario, entre las 7 a 10 h y 16 a 18 h.

- Se evaluó físicamente el estado (ojos, fosas nasales, plumas, postura y la capacidad para caminar) de los patos una vez por semana. El horario fue entre las 10 a 12 h del día.

3.2 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos cumplieron con las asunciones de normalidad y homogeneidad de varianzas por lo que fueron analizadas utilizando el análisis de varianza. Los análisis estadísticos y las figuras fueron ejecutados utilizando el software estadístico R (R Core Team, 2021).

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1 Permanencia en el comedero y bebedero

La figura 5 muestra el tiempo de permanencia del pato en el comedero (5A) y bebedero (5B) durante los 49 días de investigación. Además, la tabla 5 muestra la frecuencia del pato por hora para visitar el comedero y bebedero. El análisis factorial encontró diferencias estadísticas del factor alimento sobre el tiempo de permanencia y la frecuencia de visita al comedero y bebedero ($p < 0.05$), mientras que el factor comedero no mostró ningún efecto estadístico significativo.

Figura 5.

Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el tiempo de permanencia en el comedero y bebedero del pato Muscovy en crecimiento.

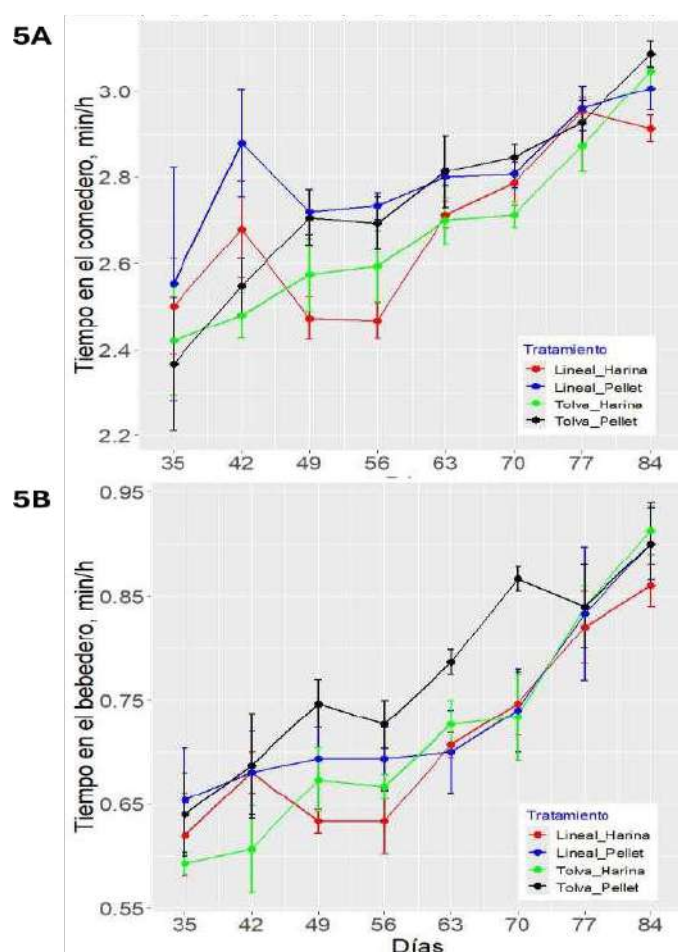


Tabla 5

Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el tiempo de permanencia y frecuencia en el comedero y bebedero del pato Muscovy en crecimiento.

Variables		Visita al	
		Comedero	Bebedero
Tiempo			
	Lineal	2.75 ± 0.19	0.73 ± 0.09
Comedero	Tolva	2.71 ± 0.22	0.75 ± 0.10
	Pellet	2.78 ± 0.20 ^a	0.76 ± 0.09 ^a
Alimento	Harina	2.68 ± 0.20 ^b	0.72 ± 0.10 ^b
	<i>Comedero</i>	<i>0.39</i>	<i>0.26</i>
<i>p-valor</i>	<i>Alimento</i>	<i>0.02</i>	<i>0.04</i>
	<i>Comedero x alimento</i>	<i>0.55</i>	<i>0.43</i>
Frecuencia			
	Lineal	121	34.6
Comedero	Tolva	121	34.9
	Pellet	124 ^a	35.8 ^a
Alimento	Harina	119 ^b	33.7 ^b
	<i>Comedero</i>	<i>0.74</i>	<i>0.76</i>
<i>p-valor</i>	<i>Alimento</i>	<i>0.01</i>	<i>0.02</i>
	<i>Comedero x alimento</i>	<i>0.76</i>	<i>0.49</i>

4.2 Descanso, acicalamiento y estereotipias

La figura 6 muestra el tiempo empleado por el pato en crecimiento para el descanso (6A), acicalamiento (6B) y estereotipias (6C), manejado bajo dos tipos de comedero y dos tipos de presentación física de alimento. Asimismo, la tabla 6 muestra la frecuencia por hora utilizada por el pato para el descanso, acicalamiento y estereotipias. El análisis factorial encontró diferencias altamente estadísticas del factor alimento sobre el tiempo de acicalamiento ($p < 0.05$), pero no para el descanso ni estereotipias, mientras que el factor comedero no afectó ninguno de los parámetros evaluados. Con respecto a la frecuencia, el análisis factorial encontró diferencias altamente estadísticas del factor alimento para el

acicalamiento ($p < 0.05$), y diferencias estadísticas para las estereotipias ($p < 0.05$), pero no para el descanso.

Figura 6

Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el comportamiento del pato Muscovy en crecimiento.

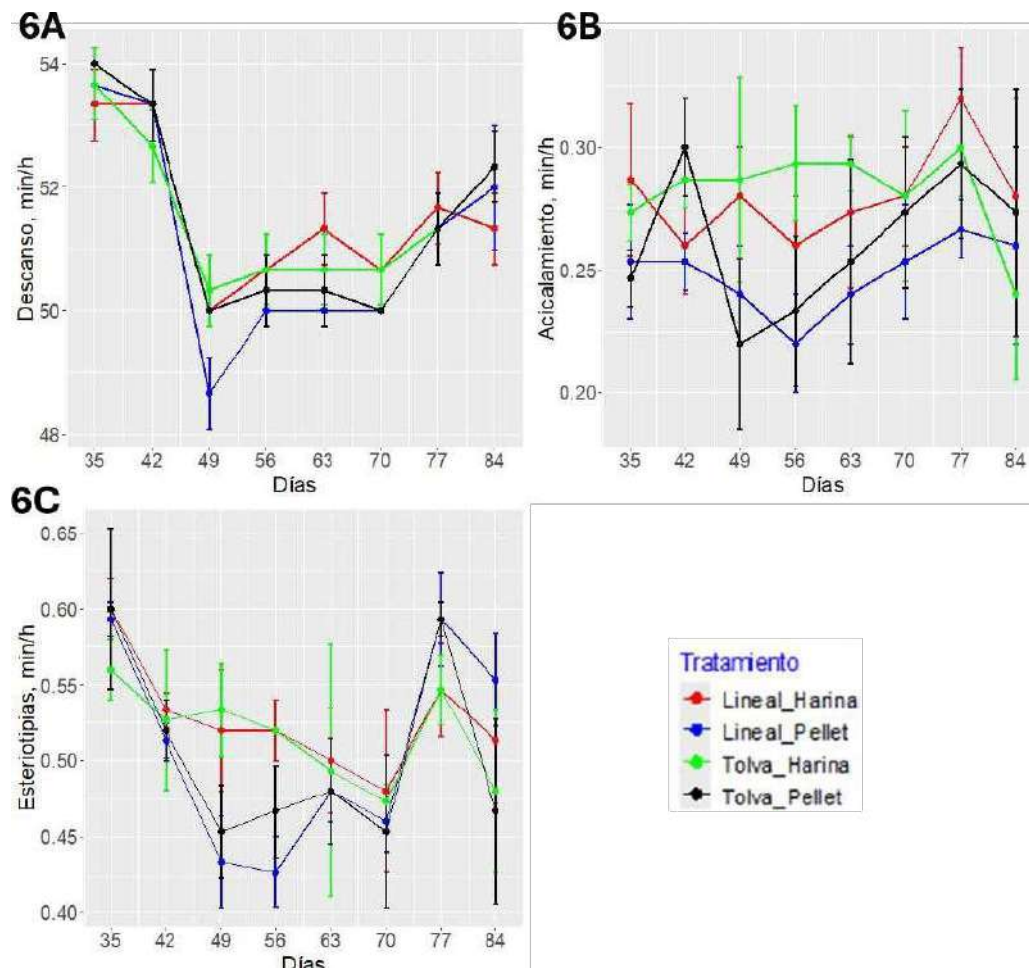


Tabla 6

Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el etograma comportamental del pato Muscovy en crecimiento.

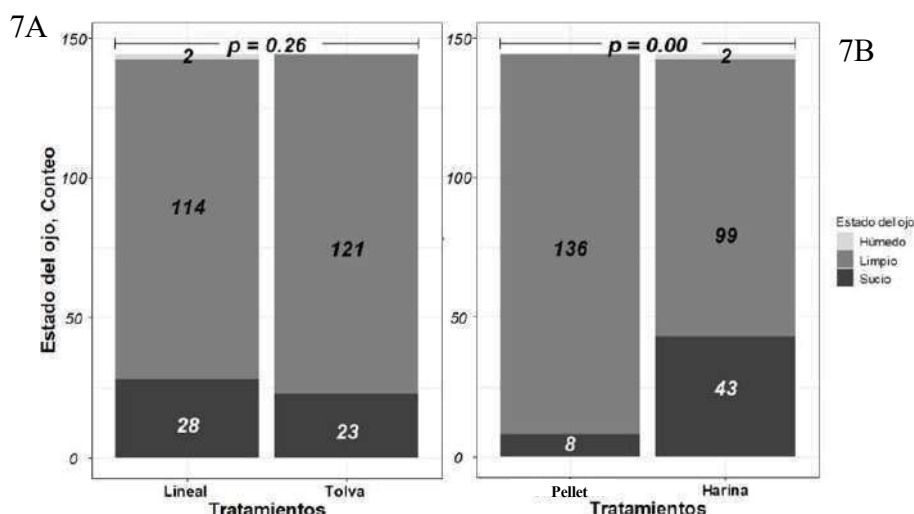
Variables		Actividad, min		
		Descanso	Acicalamiento	Estereotipias
Tiempo				
	Lineal	51.3	0.26	0.52
Comedero	Tolva	51.5	0.27	0.51
Alimento	Pellet	51.3	0.26 ^b	0.51
	Harina	51.5	0.28 ^a	0.52
<i>p-valor</i>	<i>Comedero</i>	<i>0.58</i>	<i>0.23</i>	<i>0.59</i>
	<i>Alimento</i>	<i>0.41</i>	<i><0.00</i>	<i>0.17</i>
	<i>Comedero x alimento</i>	<i>0.58</i>	<i>0.35</i>	<i>0.75</i>
Frecuencia				
	Lineal	2.29	9.91	25.0
Comedero	Tolva	2.35	10.10	23.6
Alimento	Pellet	2.28	9.29 ^b	23.5 ^b
	Harina	2.36	10.72 ^a	25.1 ^a
<i>p-valor</i>	<i>Comedero</i>	<i>0.48</i>	<i>0.58</i>	<i>0.05</i>
	<i>Alimento</i>	<i>0.37</i>	<i><0.01</i>	<i>0.02</i>
	<i>Comedero x alimento</i>	<i>0.17</i>	<i>0.77</i>	<i>0.80</i>

4.3 Estado ocular, nasal y de las plumas

La figura 7 muestra el estado del ojo de los patos manejado bajo dos tipos de comedero (7 A) y dos tipos de presentación física de alimento (7 B). El análisis estadístico encontró efecto estadístico significativo por la presentación física del alimento ($p < 0.05$), pero no por efecto del tipo de comedero, sobre el estado del ojo. Los patos que consumieron alimento en presentación física harina presentó los mayores casos de patos con el ojo sucio. El tipo de comedero no afectó el estado del ojo ($p > 0.05$).

Figura 7

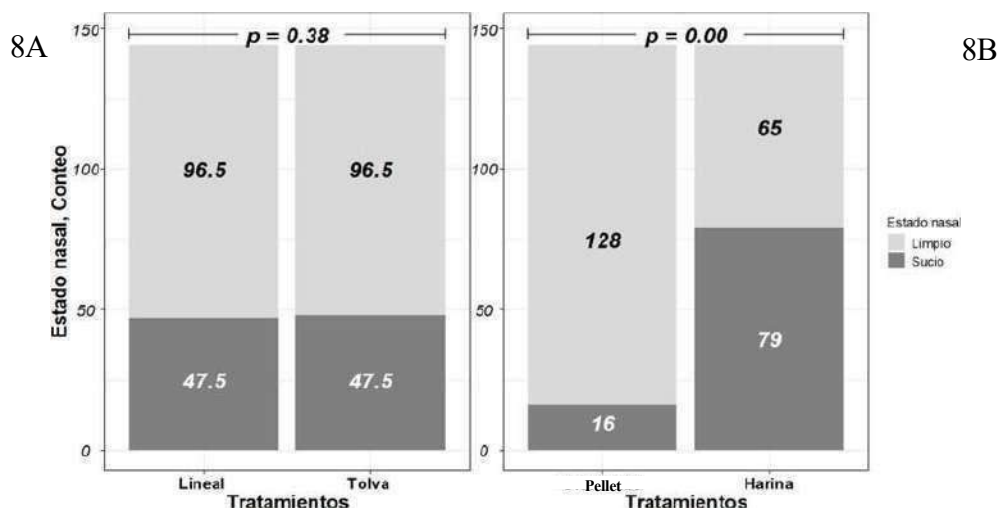
Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el estado del ojo del pato Muscovy en crecimiento.



La figura 8 muestra el estado nasal de los patos manejado bajo dos tipos de comedero (8 A) y dos tipos de presentación física de alimento (8 B). El análisis estadístico encontró efecto estadístico significativo por la presentación física del alimento ($p < 0.05$), pero no por efecto del tipo de comedero, sobre el estado nasal. Los patos que consumieron alimento en presentación física harina presentó los mayores casos de patos con el orificio nasal sucio. El tipo de comedero no afectó el estado nasal ($p > 0.05$).

Figura 8.

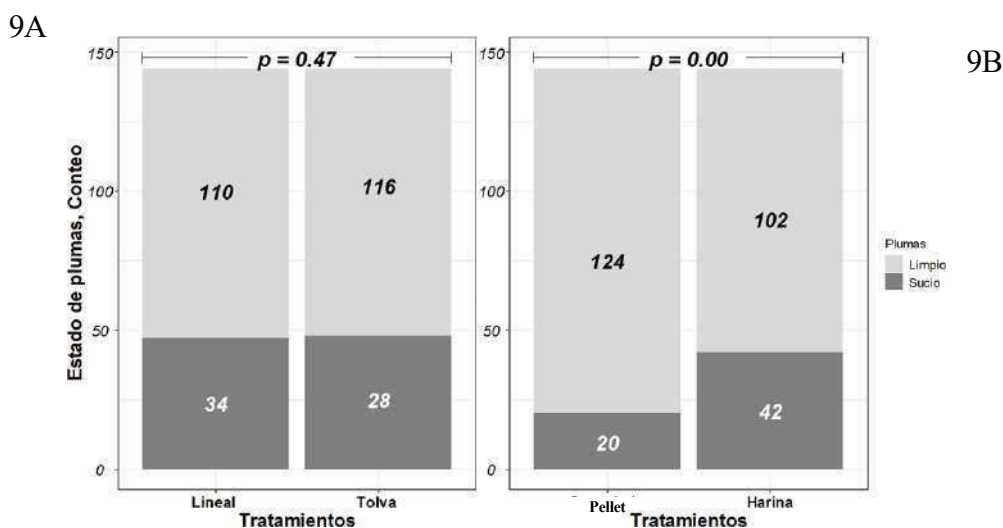
Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el estado nasal del pato Muscovy en crecimiento.



La figura 9 muestra el estado de plumas de los patos manejado bajo dos tipos de comedero (9 A) y dos tipos de presentación física de alimento (9 B). El análisis estadístico encontró efecto estadístico significativo por la presentación física del alimento ($p < 0.05$), pero no por efecto del tipo de comedero, sobre el estado de plumas. Los patos que consumieron alimento en presentación física harina presentó los mayores casos de patos con las plumas sucias. El tipo de comedero no afectó el estado de las plumas ($p > 0.05$).

Figura 9

Efecto del tipo de alimento y comedero sobre el estado de plumas del pato Muscovy en crecimiento.

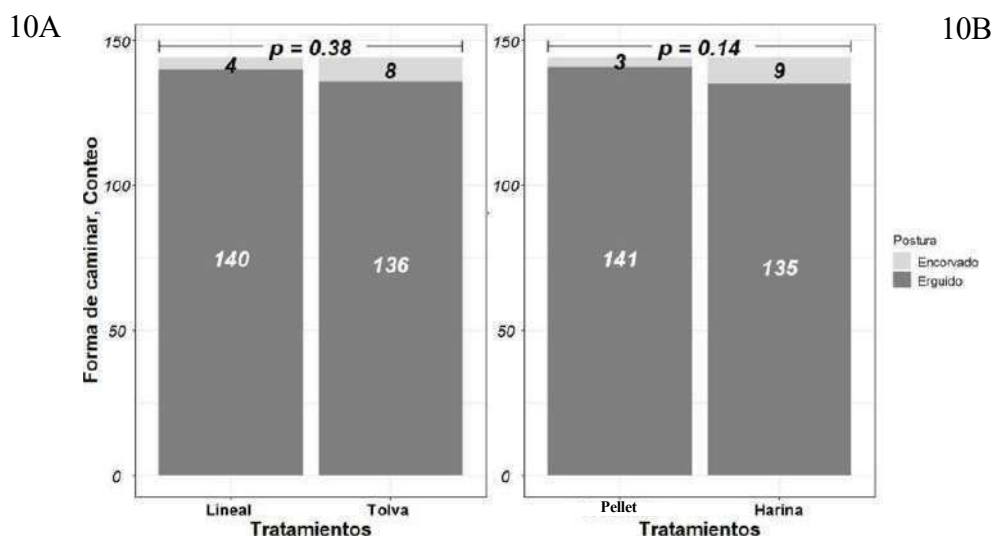


4.4 Postura corporal y capacidad para caminar

La figura 10 muestra la postura corporal de los patos manejado bajo dos tipos de comedero (10 A) y dos tipos de presentación física de alimento (10 B). El análisis estadístico no encontró efecto estadístico significativo por la presentación física del alimento ni tipo de comedero sobre la postura corporal de los patos ($p > 0.05$).

Figura 10

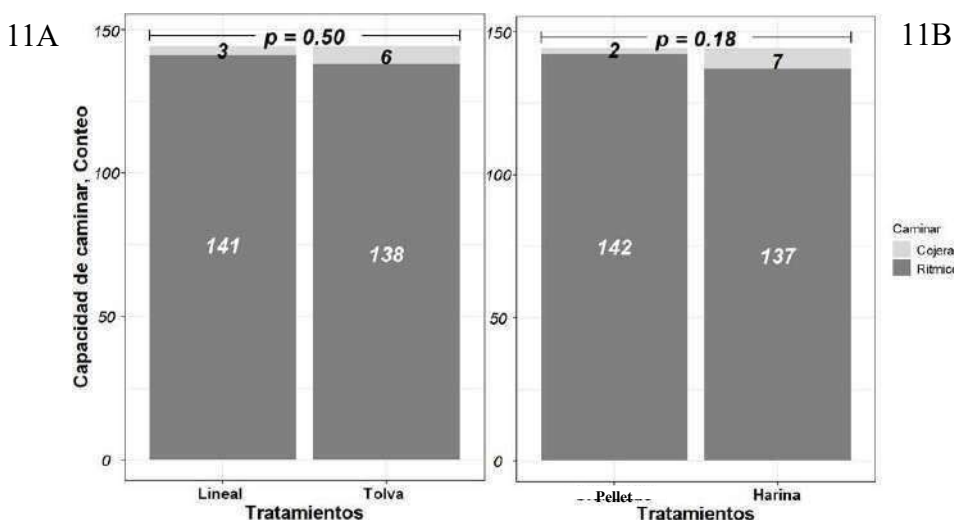
Efecto del tipo de alimento y comedero sobre la postura corporal del pato Muscovy en crecimiento.



La figura 11 muestra la capacidad de caminar de los patos manejado bajo dos tipos de comedero (11 A) y dos tipos de presentación física de alimento (11 B). El análisis estadístico no encontró efecto estadístico significativo por la presentación física del alimento ni tipo de comedero sobre la capacidad de caminar de los patos ($p > 0.05$).

Figura 11

Efecto del tipo de alimento y comedero sobre la capacidad de caminar del pato Muscovy en crecimiento.



CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1 Permanencia en el comedero y bebedero

Los patrones de alimentación en patos Muscovy no es un concepto nuevo, pero su comportamiento según el tipo de alimento y comedero no han sido aún estudiados, o no existen reportes. En el presente estudio, las aves que consumieron alimento peletizado permanecieron mayor tiempo en el comedero, y coincidió con el mayor tiempo de permanencia en el bebedero. El mayor tiempo de permanencia de los patos del alimento peletizado coincidió con la mayor frecuencia de visita al bebedero. Según Ebrahimi et al. (2024), la ingesta de alimento es uno de los factores que influye sobre la cantidad de agua consumida.

Cuanto más tiempo pasan los animales en el comedero, más alimento será consumido (Schwartzkopf-Genswein et al., 2002). En el presente estudio, el mayor tiempo de permanencia en el comedero coincidió con el mayor consumo de alimento peletizado y se reflejó en la mayor ganancia de peso (datos aún no publicados). Según Schwartzkopf-Genswein et al. (1999), el 84% del tiempo que los animales están en el comedero se dedican al acto de consumir alimento, aunque Keys et al. (1978) indican que la relación entre la ingesta y la duración de la alimentación es débil. La permanencia de los animales en el comedero puede cambiar si se encuentran en una situación competitiva. Haer y Merks (1992) informan que cerdos alojados en grupo comían más rápido, tenían una mayor ingesta de alimento por comida, pero una ingesta diaria menor que los cerdos alojados individualmente.

5.2 Descanso, acicalamiento y estereotipias

Los patos que consumieron alimento peletizado mostraron menor tiempo para el acicalamiento. El mayor tiempo empleado para el acicalamiento en los patos que consumieron alimento en harina se relacionaría con la mayor presencia de polvo en el ambiente que ensucia las plumas y, por tanto, el pato emplearía mayor tiempo de limpieza.

En la actualidad, los sistemas comerciales de producción de patos vienen implementando bebederos para el acicalamiento con la finalidad que los patos expresen comportamientos naturales orientados al agua, como acicalarse, sumergir la cabeza y nadar, lo que mejora el bienestar animal (Bergman et al., 2024).

La disponibilidad del agua, y específicamente la experiencia de tener plumas mojadas, estimula el acicalamiento (Makagon y Riber, 2022). La calidad y la cantidad de acicalamiento se relaciona con la higiene del plumaje, por lo que esparcir agua sobre las plumas durante el acicalamiento húmedo puede mejorar la condición de las plumas (Makagon y Riber, 2022). La glándula de acicalamiento del pato se encuentra ubicada en la base de la cola y produce aceite distribuido a través de las plumas mediante el pico (Moreno-Rueda, 2017). Teóricamente, las funciones que cumple el aceite de acicalamiento incluyen el mantenimiento del plumaje, la defensa contra ectoparásitos, la impermeabilización, la reducción de la fricción, la excreción de contaminantes, la comunicación interespecífica y la mediación simbiótica (Moreno-Rueda, 2017).

Los patos que consumieron alimento peletizado mostraron menor frecuencia de comportamientos estereotipados. La menor suciedad producida al consumir un alimento sin polvo generaría mayor bienestar y disminuiría los comportamientos estereotipados que indican momentos de estrés. En el presente estudio, el picoteo a objetos extraños, como el picoteo de la cama pajilla, fue la estereotipia más observada en los patos que consumieron alimento en presentación harina. La aparición de estereotipias en animales cautivos puede indicar restricciones en el bienestar animal, que podría ser causada por deficiencias en el alojamiento, que conducen a la frustración de los patrones naturales de comportamiento (Schneider et al., 2019).

Las estereotipias inducidas por el entorno, observados frecuentemente en animales de granja y de zoológico, son conductas relativamente invariables, que se repiten con regularidad, que no cumplen ninguna función obvia, pero que aún no se cuentan con los medios para discriminar entre conducta normal y anormal (Lawrence y Terlouw, 1993). Según Broom (1983), el bienestar de un individuo se ve comprometido si realiza estereotipias durante más del 10% de su vida en vigilia. En el presente estudio, considerando el tiempo, el comportamiento estereotipado en ambos tipos de alimento fue de menos de un minuto por hora, lo que representa solo el 2% del tiempo utilizado.

5.3 Estado ocular, nasal y de las plumas

Los patos que consumieron alimento peletizado mantuvieron los ojos, las fosas nasales y las plumas en condiciones más limpias comparados con aquellas que consumieron alimento en forma de harina. La presente investigación es inédita en cuanto a la condición de los ojos, fosas nasales y plumas en patos alimentados con dos tipos de presentación física del alimento. Jones y Dawkins (2010), observaron que las gallinas criadas en galpones con bebederos de tetina la gallinas tenían ojos, fosas nasales y plumas más sucios (tanto en la granja como en la planta de procesamiento). En el presente estudio, los bebederos utilizados fueron de botella con recipiente que le permite al pato, aunque parcialmente, una mayor disponibilidad de agua, para su acicalamiento. Heyn et al. (2006), mencionan que los bebederos tetina no permiten al pato salpicarse de agua hacia los ojos y las plumas siendo ineficaces para mantener en buena condición a los ojos y la limpieza de las plumas, comparado con bebederos abiertos. Jones y Dawkins (2010) mencionan que la suciedad observada en patos criados en sistemas de bebederos de tetina retrasa el desarrollo de las plumas.

5.4 Postura corporal y capacidad para caminar

El bienestar de los patos medido por la condición física y el plumaje es considerado bueno, y disminuirá con la edad y bajo ciertas condiciones (Jones y Dawkins, 2010). Por ejemplo, las altas temperaturas ambientales, y en la cama o yacija, tienen incidencia negativa sobre los ojos, fosas nasales y plumas sucias, mayor corvejones rosados y empeoramiento de la marcha (capacidad de caminar). La cama húmeda y el alto nivel de amoníaco también están implicados en un mal caminar y en la incidencia de dermatitis de las almohadillas plantares. En el presente estudio, se observó una postura corporal y una capacidad para caminar normal y similar en todos los patos evaluados, lo que sugiere que hubo una adecuada gestión de la temperatura ambiental y la cama de crianza.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Bajo las condiciones que se realizó la presente investigación, se concluye:

- El alimento peletizado aumento el tiempo de permanencia y la frecuencia de visita al comedero y bebedero. El tipo de comedero no influyo sobre estos parámetros.
- El alimento peletizado disminuyó el tiempo utilizado para el acicalamiento, y disminuyó la frecuencia del acicalamiento y comportamiento estereotipado. El tipo de comedero no influyo sobre estos parámetros.
- El alimento peletizado mantuvo la condición de los ojos, las fosas nasales y las plumas en condiciones más limpias. El tipo de comedero no influyo sobre estos parámetros.
- El tipo de alimento ni el tipo de comedero no influyeron sobre la postural corporal y capacidad de caminar.

6.2 Recomendaciones

Según las conclusiones de la presente investigación, se recomienda:

- Priorizar la utilización de alimento en forma física peletizado.
- Es indistinto la utilización de comederos tipo lineal o tolva.

CAPITULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abdollahi, M. R., Ravindran, V., & Svihus, B. (2013). Pelleting of broiler diets: An overview with emphasis on pellet quality and nutritional value. *Animal feed science and technology*, 179(1-4), 1-23.
- Abou-Kassem, D. E., Ashour, E. A., Alagawany, M., Mahrose, K. M., Rehman, Z. U., & Ding, C. (2019). Effect of feed form and dietary protein level on growth performance and carcass characteristics of growing geese. *Poultry science*, 98(2), 761–770. <https://doi.org/10.3382/ps/pey445>
- Arias-Sosa, L. A., & Rojas, A. L. (2021). A review on the productive potential of the Muscovy Duck. *World's Poultry Science Journal*, 77(3), 565–588. <https://doi.org/10.1080/00439339.2021.1921668>
- Baéza, E., Dessay, C., Wacrenier, N., Marche, G., & Listrat, A. (2002). Effect of selection for improved body weight and composition on muscle and meat characteristics in Muscovy duck. *British Poultry Science*, 43(4), 560-568.
- Bautista, F. E. A., Valencia, L. E. H., Flores, I. E. M., & Abad, H. N. P. (2022a). Effect of diets with lower than recommended protein and fiber content on the growth of Muscovy ducks (*Cairina moschata* Linnaeus, 1758).
- Bautista, R. C., Airahuacho, F. E., & Pujada, H. N. (2022b). Niveles de granos secos de destilería con soluble de maíz y su influencia en el crecimiento de patos Muscovy (*Cairina moschata*). *Peruvian Agricultural Research*, 4(1).
- Bergman, M. M., Schober, J. M., Oluwagbenga, E. M., Frey, D., Parnin, H., & Fraley, G. S. (2024). Preening cups in duck housing are associated with an increase in central dopamine activity that suggests a negative affective state. *Poultry Science*, 103(5), 103588.
- Bley, T. A., & Bessei, W. (2008). Recording of individual feed intake and feeding behavior of pekin ducks kept in groups. *Poultry science*, 87(2), 215–221. <https://doi.org/10.3382/ps.2006-00446>

- Broom, D. M. (1983, September). Stereotypies as animal welfare indicators. In *Indicators Relevant to Farm Animal Welfare: A Seminar in the CEC Programme of Coordination of Research on Animal Welfare, organized by Dr. D. Smidt, and held in Mariensee, 9-10 November 1982* (pp. 81-87). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Camacho, D. (2010). *Manual de producción intensiva de pato*. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuatitlan. 82 p.
- Chapuis, H., Lague, M., & Gilbert, H. (2022). Genetic parameters of feeding behaviour traits in parental lines of a mule duck. In *Proceedings of 12th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP) Technical and species orientated innovations in animal breeding, and contribution of genetics to solving societal challenges* (pp. 344-347). Wageningen Academic Publishers.
- Chen, X., Shafer, D., Sifri, M., Lilburn, M., Karcher, D., Cherry, P., Wakenell, P., Fraley, S., Turk, M., & Fraley, G. S. (2021). Centennial Review: History and husbandry recommendations for raising Pekin ducks in research or commercial production. *Poultry science*, 100(8), 101241. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101241>
- Chewning, C. G., Stark, C. R., & Brake, J. (2012). Effects of particle size and feed form on broiler performance. *Journal of Applied Poultry Research*, 21(4), 830-837.
- Cortes Ortiz, J. A., & Ruiz, A. T. (2016). Chapter 6. Insect mass production technologies in Dossey AT, Morales-Ramos JA, Guadalupe Rojas M (eds) *Insects as sustainable food ingredients*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802856-8.00006-5>
- De Haer, L. C. M., & Merks, J. W. M. (1992). Patterns of daily food intake in growing pigs. *Animal Science*, 54(1), 95-104.
- De Jong, J. A., DeRouchey, J. M., Tokach, M. D., Dritz, S. S., Goodband, R. D., Woodworth, J. C., & Allerson, M. W. (2016). Evaluating pellet and meal feeding regimens on finishing pig performance, stomach morphology, and carcass

characteristics. *Journal of animal science*, 94(11), 4781–4788.
<https://doi.org/10.2527/jas.2016-0461>

- Ebrahimi, N. A., Nobakht, A., İnci, H., Palangi, V., Suplata, M., & Lackner, M. (2024). Drinking Water Quality Management for Broiler Performance and Carcass Characteristics. *World*, 5(4), 952-961.
- Gamboa, J. (2019). The modern ontological natures of the *Cairina moschata* (Linnaeus, 1758) duck. Cases from Perú, the northern hemisphere, and digital communities. *Anthropozoologica*, 54(1), 123-139.
- Grimaud Frères Sélection (2001). Guide d'élevage. Canedins a rotir. Grimaud Frères Sélection. Roussay, Francia.
- Guillemain, M., Fritz, H., & Blais, S. (2000). Foraging methods can affect patch choice: an experimental study in Mallard (*Anas platyrhynchos*). *Behavioural processes*, 50(2-3), 123–129. [https://doi.org/10.1016/s0376-6357\(00\)00095-4](https://doi.org/10.1016/s0376-6357(00)00095-4)
- Hamungalu, O., Zaefarian, F., Abdollahi, M. R., & Ravindran, V. (2020). Performance response of broilers to feeding pelleted diets is influenced by dietary nutrient density. *Animal Feed Science and Technology*, 268, 114613.
- Heyn, E., Damme, K., Manz, M., Remy, F., & Erhard, M. H. (2006). Wasserversorgung von Pekingenten--Badeersatzmöglichkeiten [Water supply for Peking ducks--possible alternatives for bathing]. *DTW. Deutsche tierärztliche Wochenschrift*, 113(3), 90–93.
- Howie, J. A., Tolkamp, B. J., Avendano, S., & Kyriazakis, I. (2009). The structure of feeding behavior in commercial broiler lines selected for different growth rates. *Poultry science*, 88(6), 1143–1150. <https://doi.org/10.3382/ps.2008-00441>
- Jahan, M. S., Asaduzzaman, M., & Sarkar, A. K. (2006). Performance of broiler fed on mash, pellet and crumble. *International Journal of poultry science*, 5(3), 265-270.
- Jiménez, R. J. (2019). Presencia de dimorfismo sexual entre patos Muscovy (*Cairina moschata*) en el traspatio de tres municipios de Guatemala. *Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente*, 6(1), 29-39.

- Jones, T. A., & Dawkins, M. S. (2010). Environment and management factors affecting Pekin duck production and welfare on commercial farms in the UK. *British Poultry Science*, 51(1), 12-21.
- Jones, T. A., Donnelly, C. A., & Dawkins, M. S. (2005). Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. *Poultry Science*, 84(8), 1155-1165.
- Jones, T. A., Waitt, C. D., & Dawkins, M. S. (2009). Water off a duck's back: showers and troughs match ponds for improving duck welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 116(1), 52-57.
- Keys, J. E., Pearson, R. E., & Thompson, P. D. (1978). Effect of feedbunk stocking density on weight gains and feeding behavior of yearling Holstein heifers. *Journal of Dairy Science*, 61(4), 448-454.
- Knierim, U., Bulheller, M. A., Kuhnt, K., Briese, A., & Hartung, J. (2004). Water provision for domestic ducks kept indoors--a review on the basis of the literature and our own experiences. *DTW. Deutsche tierärztliche Wochenschrift*, 111(3), 115-118.
- Krunt, O., Zita, L., Kraus, A., Vejvodová, K., Drábek, O., Kuře, J., & Chmelíková, E. (2023). The Impact of Different Environments on Productive Performance, Welfare, and the Health of Muscovy Ducks during the Summer Season. *Agriculture*, 13(7), 1319. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/agriculture13071319>
- Lahitte, H. B., Ferrari, H. R., & Lázaro, L. (2002). Sobre el etograma, 1: del etograma como lenguaje al lenguaje de los etogramas. *Revista de Etologia*, 4(2), 129-141.
- Lamers, P., Roni, M. S., Tumuluru, J. S., Jacobson, J. J., Cafferty, K. G., Hansen, J. K., Kenney, K., Teymouri, F., & Bals, B. (2015). Techno-economic analysis of decentralized biomass processing depots. *Bioresource technology*, 194, 205–213. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2015.07.009>

- Lancheros, J. P., Espinosa, C. D., & Stein, H. H. (2020). Effects of particle size reduction, pelleting, and extrusion on the nutritional value of ingredients and diets fed to pigs: a review. *Animal Feed Science and Technology*, 268, 114603.
- Lawrence, A.B., & Terlouw, E.M. (1993). A review of behavioral factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviors in pigs. *Journal of Animal Science*, 71(10), 2815-2825. <https://doi.org/10.2527/1993.71102815x>
- Lázaro, R., Vicente, B., & Capdevila, J. (2004). Nutrición y alimentación de avicultura complementaria: Patos. XX Curso de especialización FEDNA. Barcelona.
- Ly, M., Yan, L., Wang, Z., An, S., Wu, M., & Lv, Z. (2015). Effects of feed form and feed particle size on growth performance, carcass characteristics and digestive tract development of broilers. *Animal nutrition (Zhongguo xu mu shou yi xue hui)*, 1(3), 252–256. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2015.06.001>
- Makagon, M. M., & Riber, A. B. (2022). Setting research driven duck-welfare standards: a systematic review of Pekin duck welfare research. *Poultry science*, 101(3), 101614. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101614>
- McCafferty, K. W., & Purswell, J. L. (2023). Effects of feeding varying proportions of pellets and fines on growth performance and carcass yield of broilers during a 63-day production period. *Journal of Applied Poultry Research*, 32(2), 100332.
- Moreno-Rueda G. (2017). Preen oil and bird fitness: a critical review of the evidence. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 92(4), 2131–2143. <https://doi.org/10.1111/brv.12324>
- R Core Team (2021). R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).
- Saxod R. (1996). Ontogeny of the cutaneous sensory organs. *Microscopy research and technique*, 34(4), 313–333. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0029\(19960701\)34:4<313::AID-JEMT4>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0029(19960701)34:4<313::AID-JEMT4>3.0.CO;2-P)

- Schneider, E. R., Mastrotto, M., Laursen, W. J., Schulz, V. P., Goodman, J. B., Funk, O. H., ... & Bagriantsev, S. N. (2014). Neuronal mechanism for acute mechanosensitivity in tactile-foraging waterfowl. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(41), 14941-14946. <https://doi.org/10.1073/pnas.1413656111>
- Schneider, L., Kemper, N., & Spindler, B. (2019). Stereotypic behavior in fattening bulls. *Animals*, 10(1), 40.
- Schwartzkopf-Genswein, K. S., Atwood, S., & McAllister, T. A. (2002). Relationships between bunk attendance, intake and performance of steers and heifers on varying feeding regimes. *Applied Animal Behaviour Science*, 76(3), 179-188.
- Smith, D. P., Fletcher, D. L., Buhr, R. J., & Beyer, R. S. (1993). Pekin duckling and broiler chicken pectoralis muscle structure and composition. *Poultry Science*, 72(1), 202-208.
- Svihus, B., Storkås, C. G., Neteland, M. K., Reierstad, S. E. O., Dhakal, S., & Hetland, H. (2024). Effect of grinding and pellet dimensions on performance, digestive tract functionality and feeding behavior of broiler chickens fed diets based on wheat and maize. *Journal of Applied Poultry Research*, 33(2), 100413.
- Thomas, M., Huijnen, P. T. H. J., van Vliet, T., van Zuilichem, D. J., & van der Poel, A. F. B. (1999). Effects of process conditions during expander processing and pelleting on starch modification and pellet quality of tapioca. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79(11), 1481-1494.
- Van der Poel, A. F. B., Abdollahi, M. R., Cheng, H., Colovic, R., Den Hartog, L. A., Miladinovic, D., ... & Hendriks, W. H. (2020). Future directions of animal feed technology research to meet the challenges of a changing world. *Animal Feed Science and Technology*, 270, 114692.
- Wan, Y., Ma, R., Khalid, A., Chai, L., Qi, R., Liu, W., Li, J., Li, Y., & Zhan, K. (2021). Effect of the Pellet and Mash Feed Forms on the Productive Performance, Egg Quality, Nutrient Metabolism, and Intestinal Morphology of Two Laying Hen

Breeds. *Animals : an open access journal from MDPI*, 11(3), 701.
<https://doi.org/10.3390/ani11030701>

West, A. K., Xu, E. M., Nelson, M. D., Hart, T. R., Stricker, E. M., Cones, A. G., Martin, G. M., Strickland, K., Lambert, D. L., Burman, L., Zhu, B. H., & Schneider, E. R. (2022). Quantitative Evaluation of Tactile Foraging Behavior in Pekin and Muscovy Ducks. *Frontiers in physiology*, 13, 921657.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2022.921657>

West, A. K., Xu, E. M., Nelson, M. D., Hart, T. R., Stricker, E. M., Cones, A. G., & Schneider, E. R. (2022). Quantitative evaluation of tactile foraging behavior in Pekin and Muscovy ducks. *Frontiers in Physiology*, 13, 921657.

Xiao, D., & Meng, T. (2024). Nutritional Value Evaluation and Processing Technology of Feed and Nutrition Regulation Measures for Ruminants. *Animals : an open access journal from MDPI*, 14(21), 3153. <https://doi.org/10.3390/ani14213153>

Zahoor, M. S., Ahmad, S., Usman, M., Dawood, M., El-Sabrou, K., Hashmi, S. G. M. D., Khan, E. U., Hussain, M., Maqsood, M. A., & Latif, H. R. A. (2022). Effects of mirror and coloured balls as environmental enrichment tools on performance, welfare and meat quality traits of commercial broiler. *Tropical animal health and production*, 54(2), 151. <https://doi.org/10.1007/s11250-022-03155-1>

Zeng, T., Zhang, L., Li, J., Wang, D., Tian, Y., & Lu, L. (2015). De novo assembly and characterization of Muscovy duck liver transcriptome and analysis of differentially regulated genes in response to heat stress. *Cell Stress and Chaperones*, 20(3), 483-493.

Zhu, F., Gao, Y., Lin, F., Hao, J., Yang, F., & Hou, Z. (2017). Systematic analysis of feeding behaviors and their effects on feed efficiency in Pekin ducks. *Journal of animal science and biotechnology*, 8, 1-9. <https://doi.org/10.1186/s40104-017-0212-2>

ANEXOS

Anexo I. Evaluación con cámaras

Tabla 7.

Evaluación con cámaras los días 35,42,49,56, 63,70,77 y 84.

Tratamiento	Descanso (frecuencia)	Descanso (Tiempo)	Consumo de alimento (frecuencia)	Consumo de alimento (tiempo)	Consumo de agua (frecuencia)	Consumo de agua (tiempo)	Acicalamiento (frecuencia)	Acicalamiento (tiempo)	Consumo de pajilla y objetos Picotear (frecuencia)	Consumo de pajilla y objetos Picotear (tiempo)
T1 R1	16	16234	567	779	149	199	55	83	150	173
T1 R2	13	16008	559	756	136	186	64	97	160	182
T1 R3	14	15910	523	712	133	176	51	79	162	185
T2 R1	14	16074	573	815	160	207	49	72	155	177
T2 R2	11	16224	568	670	156	196	59	86	151	172
T2 R3	13	15975	549	812	151	182	38	71	157	179
T3 R1	13	16121	557	684	112	178	42	76	146	165
T3 R2	13	16064	532	736	135	175	49	85	145	163
T3 R3	14	15933	548	758	150	181	52	84	149	171
T4 R1	12	16058	515	698	155	201	50	77	138	159
T4 R2	15	16155	553	674	144	189	46	69	163	192
T4 R3	13	16121	578	761	133	178	48	72	167	187

Tratamiento	Descanso (frecuencia)	Descanso (Tiempo)	Consumo de alimento (frecuencia)	Consumo de alimento (tiempo)	Consumo de agua (frecuencia)	Consumo de agua (tiempo)	Acicalamiento (frecuencia)	Acicalamiento (tiempo)	Consumo de pajilla y objetos Picotear (frecuencia)	Consumo de pajilla y objetos Picotear (tiempo)
T1 R1	16	15815	574	842	167	208	51	82	131	162
T1 R2	13	15943	512	799	166	202	45	79	125	155
T1 R3	14	16133	543	775	153	197	39	69	130	160
T2 R1	15	16107	586	820	161	194	49	75	121	153
T2 R2	11	15758	557	896	186	215	59	78	112	149
T2 R3	15	15968	610	875	178	201	56	72	118	156
T3 R1	16	15761	567	759	156	186	57	81	109	148
T3 R2	13	15639	509	735	163	192	60	89	113	151
T3 R3	14	15836	496	730	146	169	54	86	127	176
T4 R1	14	16120	578	786	191	219	59	95	120	159
T4 R2	11	15970	526	757	151	194	52	87	106	148
T4 R3	15	15806	529	748	183	205	63	85	103	156

Tratamiento	Descanso (frecuencia)	Descanso (Tiempo)	Consumo de alimento (frecuencia)	Consumo de alimento (tiempo)	Consumo de agua (frecuencia)	Consumo de agua (tiempo)	Acicalamiento (frecuencia)	Acicalamiento (tiempo)	Consumo de pajilla y objetos (frecuencia)	Consumo de pajilla y objetos (tiempo)
T1 R1	15	15136	589	742	156	191	48	79	122	158
T1 R2	11	14953	542	726	162	194	63	87	131	166
T1 R3	12	15002	553	756	151	184	53	81	119	145
T2 R1	10	14623	612	803	172	208	36	67	105	135
T2 R2	11	14456	623	835	181	221	45	70	98	132
T2 R3	9	14698	641	812	159	189	54	76	86	121
T3 R1	15	14890	591	741	165	201	63	89	119	163
T3 R2	14	15231	572	791	156	194	69	98	121	149
T3 R3	9	15119	547	782	162	210	51	70	136	169
T4 R1	14	14862	603	799	179	225	41	69	112	141
T4 R2	15	14981	652	834	169	218	31	56	95	124
T4 R3	13	15006	599	806	180	229	43	71	108	136

Tratamiento	Descanso (frecuencia)	Descanso (Tiempo)	Consumo de alimento (frecuencia)	Consumo de alimento (tiempo)	Consumo de agua (frecuencia)	Consumo de agua (tiempo)	Acicalamiento (frecuencia)	Acicalamiento (tiempo)	Consumo de pajilla y objetos (frecuencia)	Consumo de pajilla y objetos (tiempo)
T1 R1	14	15256	579	751	161	189	42	74	118	162
T1 R2	12	15112	539	724	159	196	55	86	129	154
T1 R3	13	15223	562	741	158	179	49	79	121	149
T2 R1	11	15113	609	811	169	212	34	68	99	131
T2 R2	12	14862	631	829	178	216	41	72	102	129
T2 R3	10	14963	638	819	163	198	38	61	98	119
T3 R1	14	15112	600	786	158	200	59	86	114	158
T3 R2	13	15243	572	798	160	198	65	95	126	154
T3 R3	12	15335	558	751	154	204	48	81	129	158
T4 R1	15	15119	594	791	172	209	38	72	114	148
T4 R2	12	15008	648	829	176	219	34	61	108	139
T4 R3	10	15262	614	803	175	223	41	76	103	132

Tratamiento	Descanso (frecuencia)	Descanso (Tiempo)	Consumo de alimento (frecuencia)	Consumo de alimento (tiempo)	Consumo de agua (frecuencia)	Consumo de agua (tiempo)	Acicalamiento (frecuencia)	Acicalamiento (tiempo)	Consumo de pajilla y objetos (frecuencia)	Consumo de pajilla y objetos (tiempo)
T1 R1	13	15524	612	821	172	212	44	71	124	153
T1 R2	11	15333	605	814	168	207	58	82	119	139
T1 R3	10	15418	618	805	175	218	59	87	131	158
T2 R1	12	14991	623	836	181	223	49	75	114	138
T2 R2	12	14936	635	845	161	208	42	69	128	141
T2 R3	9	15106	629	839	154	198	39	65	120	148
T3 R1	12	15369	615	829	164	211	56	87	98	121
T3 R2	11	15268	609	801	171	219	61	85	118	156
T3 R3	10	15114	599	796	168	221	54	91	131	168
T4 R1	13	14951	625	853	176	231	39	68	125	151
T4 R2	11	15112	641	862	191	241	37	73	114	149
T4 R3	8	15223	638	813	181	233	61	89	107	132

Tratamiento	Descanso (frecuencia)	Descanso (Tiempo)	Consumo de alimento (frecuencia)	Consumo de alimento (tiempo)	Consumo de agua (frecuencia)	Consumo de agua (tiempo)	Acicalamiento (frecuencia)	Acicalamiento (tiempo)	Consumo de pajilla y objetos (frecuencia)	Consumo de pajilla y objetos (tiempo)
T1 R1	12	15423	621	834	175	222	51	79	121	149
T1 R2	10	15100	612	821	171	218	54	81	118	128
T1 R3	9	15321	635	853	181	231	64	91	138	156
T2 R1	10	15112	641	849	186	235	47	72	110	142
T2 R2	11	15006	625	836	172	224	36	69	115	139
T2 R3	8	14998	631	839	168	209	48	82	97	130
T3 R1	10	15325	611	814	161	215	38	73	101	142
T3 R2	12	15123	619	805	159	211	57	89	108	138
T3 R3	11	15189	626	822	163	234	61	88	115	146
T4 R1	9	15101	634	846	185	258	38	71	103	149
T4 R2	10	15023	645	851	194	261	51	86	96	135
T4 R3	12	15059	654	861	189	257	49	89	87	117

Tratamiento	Descanso (frecuencia)		Descanso (Tiempo)		Consumo de alimento (frecuencia)		Consumo de alimento (tiempo)		Consumo de agua (frecuencia)		Consumo de agua (tiempo)		Acicalamiento (frecuencia)		Acicalamiento (tiempo)		Consumo de pajilla y Picotear objetos (frecuencia)		Consumo de pajilla y Picotear objetos (tiempo)	
T1 R1	11	15526	632	894	182	241	54	87	131	155										
T1 R2	10	15624	642	886	184	238	59	93	124	161										
T1 R3	11	15427	638	874	189	257	71	102	129	174										
T2 R1	9	15523	651	905	201	262	57	86	132	169										
T2 R2	10	15364	642	876	192	259	46	79	141	178										
T2 R3	8	15421	637	884	176	228	39	75	134	186										
T3 R1	9	15356	625	879	186	249	62	81	128	158										
T3 R2	7	15234	630	846	194	260	49	94	126	167										
T3 R3	8	15456	619	858	168	246	58	87	118	168										
T4 R1	9	15203	641	896	197	263	38	76	112	181										
T4 R2	10	15462	629	861	208	251	61	91	106	179										
T4 R3	11	15326	621	875	179	237	54	94	129	176										

Tratamiento	Descanso (frecuencia)		Descanso (Tiempo)		Consumo de alimento (frecuencia)		Consumo de alimento (tiempo)		Consumo de agua (frecuencia)		Consumo de agua (tiempo)		Acicalamiento (frecuencia)		Acicalamiento (tiempo)		Consumo de pajilla y Picotear objetos (frecuencia)		Consumo de pajilla y Picotear objetos (tiempo)	
T1 R1	10	15624	654	864	205	256	38	71	126	151										
T1 R2	9	15426	663	876	199	251	51	85	131	167										
T1 R3	8	15389	651	881	209	261	63	94	119	142										
T2 R1	11	15763	675	916	215	276	39	65	124	157										
T2 R2	12	15349	649	888	223	275	52	87	137	172										
T2 R3	9	15589	658	899	205	258	45	79	139	169										
T3 R1	10	15843	681	926	219	272	46	76	129	159										
T3 R2	11	15573	660	901	222	268	37	61	110	138										
T3 R3	9	15680	676	915	228	281	44	77	107	134										
T4 R1	12	15770	685	936	221	279	41	68	104	146										
T4 R2	11	15632	675	926	217	269	53	86	130	153										
T4 R3	10	15478	679	919	208	256	65	98	98	118										

Anexo II. Evaluación visual

Tabla 8.

Evaluación visual los días 35,42,49,56, 63,70,77 y 84.

TRATAMIENTO	ESTADO LOS OJOS	DE	ESTADOS DE LAS FOSAS NASALES	ESTADO DE LAS PLUMAS	POSTURA CORPORAL	CAPACIDAD PARA CAMINAR
T1 R1	0		0	0	0	0
T1 R1	0		0	0	0	0
T1 R1	0		0	0	0	0
T1 R2	0		0	0	0	0
T1 R2	0		0	0	0	0
T1 R2	0		0	0	0	0
T1 R3	0		D	0	0	0
T1 R3	0		D	0	0	0
T1 R3	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T3 R1	0		0	0	0	0
T3 R1	0		0	0	0	0
T3 R1	0		0	0	0	0
T3 R2	0		D	0	0	0
T3 R2	0		0	0	0	0
T3 R2	0		0	0	0	0
T3 R3	0		D	0	0	0
T3 R3	0		0	0	0	0
T3 R3	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0

TRATAMIENTO	ESTADO LOS OJOS	DE	ESTADOS DE LAS NASALES	DE FOSAS	ESTADO DE LAS PLUMAS	POSTURA CORPORAL	CAPACIDAD PARA CAMINAR
T1 R1	0		0		0	0	0
T1 R1	0		0		0	0	0
T1 R1	0		D		0	0	0
T1 R2	0		0		0	0	0
T1 R2	0		0		0	0	0
T1 R2	0		0		0	0	0
T1 R3	0		D		0	0	0
T1 R3	0		D		0	0	0
T1 R3	0		D		0	0	0
T2 R1	0		0		0	0	0
T2 R1	0		0		0	0	0
T2 R1	0		0		0	0	0
T2 R2	0		0		0	0	0
T2 R2	0		0		0	0	0
T2 R2	0		0		0	0	0
T2 R3	0		0		0	0	0
T2 R3	0		0		0	0	0
T2 R3	0		0		0	0	0
T3 R1	0		0		0	0	0
T3 R1	0		0		0	0	0
T3 R1	0		D		0	0	0
T3 R2	0		0		0	0	0
T3 R2	0		D		0	0	0
T3 R2	0		D		0	0	0
T3 R3	0		0		0	0	0
T3 R3	0		0		0	0	0
T3 R3	0		D		0	0	0
T4 R1	0		0		0	0	0
T4 R1	0		0		0	0	0
T4 R1	0		0		0	0	0
T4 R2	0		0		0	0	0
T4 R2	0		0		0	0	0
T4 R2	0		0		0	0	0
T4 R3	0		0		0	0	0
T4 R3	0		0		0	0	0
T4 R3	0		0		0	0	0

TRATAMIENTO	ESTADO LOS OJOS	DE	ESTADOS DE LAS FOSAS NAALES	ESTADO DE LAS PLUMAS	POSTURA CORPORAL	CAPACIDAD PARA CAMINAR
T1 R1	0		0	0	0	0
T1 R1	0		0	0	0	0
T1 R1	0		D	0	0	0
T1 R2	0		0	D	0	0
T1 R2	0		0	0	0	0
T1 R2	0		0	0	0	0
T1 R3	D		D	0	0	0
T1 R3	0		D	0	0	0
T1 R3	D		D	0	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	D	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T3 R1	0		0	0	0	0
T3 R1	0		D	0	0	0
T3 R1	0		0	0	0	0
T3 R2	D		D	0	0	0
T3 R2	0		D	0	0	0
T3 R2	D		0	D	0	0
T3 R3	0		D	0	0	0
T3 R3	0		D	0	0	0
T3 R3	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R1	0		D	0	0	0
T4 R2	0		D	0	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0
T4 R3	0		D	0	0	0

TRATAMIENTO	ESTADO LOS OJOS	DE	ESTADOS DE LAS FOSAS NAALES	ESTADO DE LAS PLUMAS	POSTURA CORPORAL	CAPACIDAD PARA CAMINAR
T1 R1	0		0	0	0	0
T1 R1	0		D	0	0	0
T1 R1	0		D	0	0	0
T1 R2	0		0	D	0	0
T1 R2	0		0	0	0	0
T1 R2	0		0	D	0	0
T1 R3	D		D	0	0	0
T1 R3	D		0	0	0	0
T1 R3	0		D	D	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R2	0		D	0	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	D	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T2 R3	0		D	0	0	0
T3 R1	0		D	0	0	0
T3 R1	D		0	0	0	0
T3 R1	D		0	D	0	0
T3 R2	0		0	0	0	0
T3 R2	D		D	0	0	0
T3 R2	0		D	0	0	0
T3 R3	0		0	D	0	0
T3 R3	0		D	0	0	0
T3 R3	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	D	0	0
T4 R1	0		D	0	0	0
T4 R2	0		0	D	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0
T4 R3	0		D	0	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0

TRATAMIENTO	ESTADO LOS OJOS	DE	ESTADOS DE LAS FOSAS NAALES	ESTADO DE LAS PLUMAS	POSTURA CORPORAL	CAPACIDAD PARA CAMINAR
T1 R1	D		D	0	0	0
T1 R1	0		0	0	0	0
T1 R1	D		0	0	0	0
T1 R2	0		0	D	0	0
T1 R2	0		0	0	0	0
T1 R2	0		0	0	0	0
T1 R3	D		D	D	0	0
T1 R3	D		0	0	0	0
T1 R3	0		D	0	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	D	0	0
T2 R1	0		D	0	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R2	0		0	D	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T3 R1	D		D	0	0	0
T3 R1	0		D	D	0	0
T3 R1	0		0	0	0	0
T3 R2	0		0	D	0	0
T3 R2	0		D	0	0	0
T3 R2	D		D	D	0	0
T3 R3	D		D	0	0	0
T3 R3	0		0	0	0	0
T3 R3	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	D	0	0
T4 R2	0		D	0	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R3	D		D	D	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0

TRATAMIENTO	ESTADO LOS OJOS	DE	ESTADOS DE LAS FOSAS NAALES	ESTADO DE LAS PLUMAS	POSTURA CORPORAL	CAPACIDAD PARA CAMINAR
T1 R1	D		D	0	0	0
T1 R1	D		D	0	0	0
T1 R1	D		D	D	0	0
T1 R2	1		D	D	1	0
T1 R2	D		D	0	0	0
T1 R2	0		D	D	0	0
T1 R3	D		D	0	0	0
T1 R3	D		D	0	0	0
T1 R3	D		D	D	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R2	D		0	0	0	0
T2 R2	D		0	0	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T2 R3	0		D	D	1	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T3 R1	D		D	0	0	0
T3 R1	0		D	D	1	0
T3 R1	D		D	0	0	0
T3 R2	D		D	D	0	0
T3 R2	0		0	0	0	0
T3 R2	D		D	0	0	0
T3 R3	0		D	D	0	0
T3 R3	0		0	0	0	0
T3 R3	0		D	D	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R1	D		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R2	D		0	0	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R2	0		D	0	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0
T4 R3	D		0	0	0	0
T4 R3	0		0	0	0	0

TRATAMIENTO	ESTADO LOS OJOS	DE	ESTADOS DE LAS FOSAS NAALES	ESTADO DE LAS PLUMAS	POSTURA CORPORAL	CAPACIDAD PARA CAMINAR
T1 R1	D		D	0	0	0
T1 R1	D		0	0	0	0
T1 R1	0		0	D	0	0
T1 R2	D		D	D	0	0
T1 R2	1		D	D	1	1
T1 R2	D		D	D	0	0
T1 R3	0		D	0	0	0
T1 R3	D		D	D	0	0
T1 R3	0		0	0	0	0
T2 R1	0		0	D	0	0
T2 R1	0		0	0	0	0
T2 R1	0		D	D	0	0
T2 R2	0		0	D	0	0
T2 R2	0		0	0	0	0
T2 R2	0		0	D	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T2 R3	0		0	0	0	0
T3 R1	0		D	0	0	0
T3 R1	0		D	D	0	0
T3 R1	0		0	0	0	0
T3 R2	0		0	0	0	0
T3 R2	D		D	D	1	1
T3 R2	0		D	D	0	0
T3 R3	0		0	0	0	0
T3 R3	0		0	0	0	0
T3 R3	D		D	D	1	1
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R1	0		0	0	0	0
T4 R2	0		0	D	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R2	0		0	0	0	0
T4 R3	0		0	D	0	0
T4 R3	0		0	0	1	1
T4 R3	0		0	0	0	0

TRATAMIENTO	ESTADO DE LOS OJOS	ESTADOS DE LAS FOSAS NASALES	ESTADO DE LAS PLUMAS	POSTURA CORPORAL	CAPACIDAD PARA CAMINAR
T1 R1	0	D	0	0	0
T1 R1	D	D	D	0	0
T1 R1	0	D	D	0	0
T1 R2	1	D	D	0	0
T1 R2	D	D	D	1	1
T1 R2	D	D	D	0	0
T1 R3	0	D	0	0	0
T1 R3	D	D	D	0	0
T1 R3	0	0	D	0	0
T2 R1	0	D	D	0	0
T2 R1	0	0	0	0	0
T2 R1	0	0	D	0	0
T2 R2	D	D	D	0	0
T2 R2	0	0	0	0	0
T2 R2	0	0	D	0	0
T2 R3	0	0	0	0	0
T2 R3	0	0	0	0	0
T2 R3	0	0	0	0	0
T3 R1	0	D	0	0	0
T3 R1	0	D	D	0	0
T3 R1	0	0	0	0	0
T3 R2	D	D	D	1	1
T3 R2	0	D	D	0	0
T3 R2	D	D	D	1	0
T3 R3	0	0	0	0	0
T3 R3	D	D	D	1	1
T3 R3	D	D	D	0	0
T4 R1	0	0	0	0	0
T4 R1	0	0	0	0	0
T4 R1	0	0	0	0	0
T4 R2	D	0	D	0	0
T4 R2	0	0	0	0	0
T4 R2	0	0	0	0	0
T4 R3	0	D	D	1	1
T4 R3	0	0	0	0	0
T4 R3	0	0	0	0	0

Anexo III. Evidencia Fotográficas



Figura 12. *Recepción de patito bb.*



Figura 13. *Comedero tolva y alimento pellet.*



Figura 14. *Comedero lineal.*



Figura 15. *Preparación de alimento harina.*



Figura 16. *División de los tratamientos.*