

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

Tema: “Evaluación de una dieta alternativa para la producción de huevos de pata de las razas Pekín y Muscovy”

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del
título de Ingeniero en Agropecuaria

AUTOR: Pozo Alvear Joel Alejandro

TUTOR: Dr. Campos Vallejo Rolando Martin MSc.

Tulcán, 2025.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el estudiante Pozo Alvear Joel Alejandro con el número de cédula 0402115604 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación de una dieta alternativa para la producción de huevos de pata de las razas Pekín y Muscovy".

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

Dr. Campos Vallejo Rolando Martin MSc.

TUTOR

Tulcán, noviembre de 2025

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Yo, Pozo Alvear Joel Alejandro con cédula de identidad número 0402115604 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Pozo Alvear Joel Alejandro

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2025

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo Pozo Alvear Joel Alejandro declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Evaluación de una dieta alternativa para la producción de huevos de pata de las razas Pekín y Muscovy" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.



Pozo Alvear Joel Alejandro

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2025

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Jehová, fuente de mi fortaleza y guía en cada paso de este camino, por sostenerme en los momentos de incertidumbre y permitirme llegar hasta este logro tan significativo. Expreso mi más profunda gratitud a mi madre, Natalia, cuyo amor, sabiduría, poder, justicia y valores han sido la base de todo lo que soy, y a mis hermanos Leslie y William, por su compañía incondicional y la fuerza que representan en mi vida. Mi agradecimiento se extiende con igual cariño a mis primos, abuelas, tíos, tías y amigos, quienes, con su apoyo sincero, palabras oportunas y presencia constante, hicieron de este proceso un trayecto más llevadero y lleno de motivación. Reconozco con aprecio a mis mentores Dr. Iván Lucero, Dra. Jasmín Alvear y Dr. Jimmy Enríquez, por compartir su conocimiento y orientar mi formación con dedicación, y expreso un especial agradecimiento al Dr. Martín Campos, mi tutor, por su guía comprometida, sus consejos precisos y su acompañamiento en cada avance de este proyecto. Finalmente, honro con profundo amor la memoria de mi padre, William, y de mis abuelos José Luis y Eduardo, cuyas vidas ejemplares continúan iluminando mi camino y recordándome que cada esfuerzo vale la pena.

¡Gracias con todo mi corazón!

Joel Alejandro Pozo Alvear

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Jehová, por concederme la fortaleza, la sabiduría y el mayor fundamento de mi vida: mi familia. Gracias a Su guía he podido avanzar con determinación a lo largo de esta travesía académica.

A mi amada madre, Natalia, cuyo amor, entrega y valores han sido la base de cada uno de mis logros. A mis hermanos, Leslie y William, por su compañía constante, por su amor incondicional y por esos lazos inquebrantables que sostienen mi espíritu.

Extiendo esta dedicatoria a mis primos, abuelas, tíos, tías y amigos, quienes con su apoyo, comprensión y aliento sincero se convirtieron en una parte esencial para alcanzar este gran logro. Su presencia en mi vida ha sido un motor que impulsó cada paso.

A mis mentores, Dr. Iván Lucero, Dra. Jasmín Alvear y Dr. Jimmy Enríquez, por su dedicación, por compartir su conocimiento y por creer firmemente en mi capacidad.

A mi tutor, Dr. Martín Campos, por su guía comprometida, su acompañamiento constante y sus acertados consejos que orientaron mi camino durante esta gran aventura académica.

Y con profundo amor y gratitud, dedico también este trabajo a la eterna memoria de mi padre, William, y de mis abuelos José Luis y Eduardo, cuyos ejemplos de virtud, esfuerzo y bondad continúan iluminando mi sendero y llenando mi vida de inspiración.

Joel Alejandro Pozo Alvear

ÍNDICE

RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
I. EL PROBLEMA	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3. JUSTIFICACIÓN	15
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	17
1.4.1. Objetivo General	17
1.4.2. Objetivos Específicos	17
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	17
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	18
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.2. MARCO TEÓRICO	22
2.2.1 El pato	22
2.2.1.1. Generalidades	22
2.2.1.2. Pato raza Pekín.....	27
2.2.1.3. Pato raza Muscovy.....	28
2.2.1.4. Dieta y alimentación	29
2.2.1.5. Producción de huevos	33
III. METODOLOGÍA	36
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	36
3.1.1. Enfoque.....	36
3.1.2. Tipo de Investigación.....	36
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER	36
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	36
3.3.1 Variable dependiente	36
3.3.2 Variable independiente	37
3.3.1 Operacionalización de variables	38
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	39
3.4.1 Ubicación geográfica	39
3.4.2 Fases del campo	39
3.4.3 Materiales y equipos.....	40
3.4.4 Características del ensayo.....	41

3.4.5	Tipo de diseño experimental.....	42
3.5	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	43
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1.	RESULTADOS	44
4.1.1	Análisis de normalidad de las variables en estudio.....	44
4.1.2	Producción de huevos de patas.....	44
4.1.3	Largo de huevos de patas.....	45
4.1.4	Ancho de huevos de patas.....	45
4.1.5	Peso de huevos de patas.....	46
4.1.6	Conversión alimenticia para producción de huevo de patas.....	46
4.1.7	Peso de patas.....	47
4.1.8	Conversión alimenticia para peso de patas.....	48
4.1.9.	Análisis bromatológico y contenido de balanceado elaborado y postura 49	
4.1.10	Análisis financiero de la dieta para la alimentación de las patas.....	49
4.2	DISCUSIÓN	50
4.2.1	Producción de los huevos.....	50
4.2.3	Peso de huevos de patas.....	52
4.2.4	Conversión alimenticia para producción de huevo de patas.....	53
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1.	CONCLUSIONES	58
5.2.	RECOMENDACIONES	59
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
VII.	ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica de los patos	23
Tabla 2. Razas de patos y su propósito	25
Tabla 3. Características nutricionales de la carne y huevos de pato	26
Tabla 4. Parámetros productivos y reproductivos de los patos	26
Tabla 5. Recomendaciones alimenticias para patos en diferentes etapas	31
Tabla 6. Aporte nutricional de harina de soya	32
Tabla 7. Aporte nutricional de afrecho de maíz	33
Tabla 8. Operacionalización de variables	38
Tabla 9. Ubicación geográfica	39
Tabla 10. Esquema de Análisis de Varianza	42
Tabla 11. Tratamientos en estudio	43
Tabla 12. Análisis de Shapiro Wilks para las variables en estudio	44
Tabla 13. ANOVA al 5 % para la producción de huevos de pata por tratamiento....	44
Tabla 14. Tukey al 5 % para la producción de huevos de patas por tipo de alimento	45
Tabla 15. Tukey al 5 % para la producción de huevos de patas por raza.....	45
Tabla 16. ANOVA al 5 % para el largo de huevos de patas por tratamiento.....	45
Tabla 17. ANOVA al 5 % para el ancho de huevos de patas por tratamiento	45
Tabla 18. Tukey al 5 % para el ancho de huevos de patas por tipo de alimento.....	46
Tabla 19. Tukey al 5% para el ancho de huevos de patas por raza.....	46
Tabla 20. ANOVA al 5 % para el peso de huevos de patas por tratamiento	46
Tabla 21. ANOVA al 5 % para la conversión alimenticia en producción de huevo de patas por tratamiento.....	46
Tabla 22. Tukey al 5 % para la conversión alimenticia en producción de huevo de patas por tipo de alimento	47
Tabla 23. Tukey al 5 % para la conversión alimenticia en producción de huevo de patas por raza	47
Tabla 24. Kruskal Wallis para peso de las patas por tratamiento.....	47
Tabla 25. Kruskal Wallis para peso de las patas por tipo de alimento.....	48
Tabla 26. Kruskal Wallis para peso de las patas por raza.....	48
Tabla 27. Kruskal Wallis para conversión alimenticia de peso de las patas por tratamiento	48
Tabla 28. Kruskal Wallis para conversión alimenticia de peso de las patas por tipo de alimento	48
Tabla 29. Kruskal Wallis para conversión alimenticia de peso de las patas por raza .	49
Tabla 30. Egresos según dieta	50
Tabla 31. Ingresos según dieta	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Razas de patos en Ecuador	24
Figura 2. Estructura final del huevo de pata	34
Figura 3. Contenido del balanceado elaborado	42
Figura 4. Análisis bromatológico de balanceado de elaborado y postura	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC	65
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	66
Anexo 3. Informe de Resultados de la muestra de postura	68
Anexo 4. Normalidad de los datos	69
Anexo 5. Descriptivos	70

RESUMEN

La investigación titulada "Evaluación de una dieta alternativa para la producción de huevos de pata de las razas Pekín y Muscovy", tuvo como objetivo principal evaluar el desempeño productivo de estas razas bajo una dieta elaborada artesanalmente en comparación con un balanceado comercial. El estudio aborda la necesidad de ofrecer soluciones eficientes y sostenibles a los pequeños productores del Carchi que carecen de alimentos formulados específicamente para patos. La metodología empleó un enfoque cuantitativo, experimental y bibliográfico, utilizando un diseño factorial A x B que combinó el tipo de alimento (comercial o elaborado) y la raza (Pekín o Muscovy) en cuatro tratamientos experimentales, cada uno con 24 patas. Los resultados demostraron que el tratamiento T3 (Dieta Elaborada + Pekín) fue altamente significativo en la producción de huevos (media de 138.50 huevos, total de 831) y registró la mejor conversión alimenticia (265.83 g/alimento por huevo). Financieramente, este tratamiento fue el más rentable, alcanzando los mayores ingresos (USD 789.45) y la mejor ganancia neta. Como conclusión, la dieta elaborada a base de insumos locales (harina de soya, afrecho de maíz, melaza) constituye una alternativa viable, eficiente y rentable para pequeños avicultores, especialmente cuando se aplica en la raza Pekín, ya que optimiza la productividad y reduce los costos de alimentación.

Palabras Claves: producción huevos, Pekín, Muscovy, dieta alternativa, conversión alimenticia.

ABSTRACT

The research project, titled "Evaluation of an Alternative Diet for Egg Production in Pekin and Muscovy Duck Breeds," aimed to assess the productive performance of these breeds on a homemade diet compared to a commercial feed. The study addresses the need to provide efficient and sustainable solutions for small-scale duck producers in Carchi province who lack access to feed specifically formulated for ducks. The methodology employed a quantitative, experimental, and literature-based approach, using an A x B factorial design that combined feed type (commercial or homemade) and breed (Pekin or Muscovy) in four experimental treatments, each with 24 ducks. The results demonstrated that treatment T3 (Homemade Diet + Pekin) was highly significant in egg production (average of 138.50 eggs, total of 831) and exhibited the best feed conversion ratio (265.83 g/feed per egg). Financially, this treatment was the most profitable, achieving the highest revenue (USD 789.45) and the best net profit. Furthermore, the Muscovy breed excelled in egg width, regardless of diet. In conclusion, the diet formulated with local inputs (soybean meal, corn bran, molasses) represents a viable, efficient, and profitable alternative for small-scale poultry farmers, especially when applied to the Pekin breed, as it optimizes productivity and reduces feed costs.

Keywords: egg production, Pekin, Muscovy, alternative diet, feed conversion.

INTRODUCCIÓN

El sector avícola experimenta un crecimiento acelerado y una industrialización cada vez mayor, consolidándose como un pilar fundamental para la economía y la alimentación mundial (Santana, 2024). Es así que, la producción de huevos de pato es una actividad económica importante en muchos países, por lo que, la búsqueda de dietas alternativas para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad es un tema de gran interés, pues, el tipo de alimento genera un impacto tanto en la salud de los animales como en la producción de huevos (Corporación Financiera Nacional, 2024).

En la actualidad la principal fuente de alimento son los balanceados comerciales, pero no todos los productores tienen acceso y no se aprovecha los productos alimenticios locales que pueden ser utilizados en la elaboración de una dieta nutritiva para las patas debido a que puede mejorar la calidad de los huevos y bienestar de los animales. No obstante, puede enfrentar desafíos relacionados con la disponibilidad, competencia por recursos y la necesidad de reducir el impacto ambiental.

La producción de huevos de pata, particularmente en las razas Pekín y Muscovy, posee un valor agropecuario importante, ya que estas aves presentan buena adaptabilidad, rusticidad y eficiencia en la conversión alimenticia. Los huevos de pata se caracterizan por su mayor tamaño, cáscara más resistente y un perfil nutritivo con alto contenido de proteínas y grasas. Además, esta actividad favorece el aprovechamiento integral de los recursos disponibles en la finca, diversifica la producción y genera ingresos complementarios para los productores rurales (Vargas et al., 2024).

Por tanto, la evaluación de dietas alternativas en la alimentación de patas constituye una herramienta fundamental para fortalecer la productividad y sostenibilidad del sector avícola (Biovet S.A., 2020). Permite identificar formulaciones alimenticias que mejoren la calidad de los huevos y el bienestar animal, al mismo tiempo que impulsa el desarrollo agropecuario mediante el uso eficiente de recursos locales. En este marco, el presente estudio tiene como propósito evaluar una dieta alternativa para la producción de huevos de pata de las razas Pekín y Muscovy.

I. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En América Latina, la producción avícola se centra principalmente en la cría de aves de corral, en especial pollos y gallinas, debido a su impacto e importancia en los mercados a nivel global. Sin embargo, según menciona Llacsahuache (2019), en los últimos tiempos ha cobrado relevancia la crianza de patos, considerada una actividad con perspectivas de crecimiento. Esto se debe a que presenta ventajas importantes frente a la cría de gallinas, ya que los patos son una especie que soporta mejor las condiciones adversas, tanto climáticas como sanitarias, lo que se traduce en la producción de huevos de calidad.

Siguiendo el planteamiento de Moreira (2023), en el proceso de crianza y engorde de patos resulta fundamental atender sus necesidades nutricionales, ya que de ello depende el diseño de programas de alimentación que permitan alcanzar niveles máximos de producción. Cuando no se siguen lineamientos básicos, se dificulta obtener una producción de carne o huevos de calidad, reduciendo la posibilidad de competir y ser seleccionados frente a otras opciones avícolas.

En los sistemas de producción familiar, la alimentación de los patos se basa principalmente en residuos de alimentos caseros, restos de cosechas, granos como el maíz, insectos y forrajes. Sin embargo, estos insumos no satisfacen completamente los requerimientos nutricionales de las aves, lo que repercute en la calidad de la carne y de los huevos, limitando su potencial para la comercialización (Carvajal y Martínez, 2016). De acuerdo con Vargas et al. (2024), una alimentación equilibrada y ajustada a las necesidades fisiológicas de los patos permite mejorar su resistencia frente a factores ambientales adversos, enfermedades o agentes patógenos, además de optimizar los parámetros productivos y la calidad de sus productos. En este contexto, la identificación y evaluación de dietas alternativas para las razas Pekín y Muscovy se vuelve esencial para fortalecer la eficiencia y sostenibilidad de la producción de huevos de pata.

A pesar de la relevancia de una adecuada alimentación, Llacsahuache (2019) sostiene que actualmente no existen alimentos balanceados diseñados específicamente para patos. Esto dificulta que quienes ven en la crianza de estas aves una oportunidad comercial cuenten con un producto adecuado para su alimentación y crecimiento, lo que representa un verdadero reto para los potenciales productores.

En la provincia del Carchi, particularmente en el cantón Tulcán, no existen alimentos balanceados formulados específicamente para la producción de huevos de pata de las razas Pekín y Muscovy. Esta situación limita a los pequeños y medianos productores, quienes no disponen de productos especializados que garanticen una crianza eficiente y sostenible. Aunque la producción de huevos de pata ha mostrado un crecimiento progresivo en la zona, el mercado de balanceados continúa enfocado en la producción de huevos de gallina, lo que restringe el desarrollo técnico de esta actividad. Además, los alimentos destinados a gallinas ponedoras resultan costosos para los sistemas familiares, reduciendo la rentabilidad y dificultando su adopción.

Por ello, es necesario diseñar y evaluar dietas adaptadas a los requerimientos nutricionales de los patos de las razas Pekín y Muscovy, que permitan mejorar los parámetros productivos y la calidad de los huevos. El desarrollo de formulaciones locales contribuiría a optimizar el rendimiento y fortalecer la sostenibilidad de la producción de huevos de pata en la provincia del Carchi.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué elementos debe contener una dieta alternativa para la producción de huevos de pata Pekín y Muscovy?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se desarrollará con el propósito de aportar una solución técnica y sostenible al problema de la falta de dietas específicas para la alimentación de patos de postura, particularmente de las razas Pekín y Muscovy. Con la aplicación de la dieta alternativa propuesta, se logrará reducir significativamente las deficiencias nutricionales que actualmente limitan la producción de huevos, mejorando de manera directa la eficiencia alimenticia, la calidad del producto y la rentabilidad del sistema productivo (Carrera et al., 2024).

La elección de investigar sobre la producción de huevos de pata se debe a que este producto representa una fuente alimenticia de alto valor nutritivo y una alternativa poco aprovechada dentro del sector avícola. A nivel internacional, países asiáticos como China, Vietnam y Filipinas destacan por su elevada producción y consumo de huevos de pato, los cuales son utilizados tanto para consumo fresco como para productos procesados. En Ecuador, si bien su producción es incipiente, existe una creciente demanda por parte de consumidores que buscan alimentos ricos en proteínas y con mejores características organolépticas, lo que convierte a los huevos de pata en un nicho de mercado con potencial de expansión (Puclla, 2019).

En términos de consumo, se estima que en países como Filipinas y China una persona puede consumir entre 120 y 180 huevos de pato por año, mientras que en América Latina el consumo aún es bajo (entre 5 y 10 huevos por persona anualmente), debido a la escasa oferta y promoción del producto. Por lo tanto, fortalecer la producción local mediante el uso de una dieta económica y eficiente permitirá incrementar la disponibilidad de huevos en el mercado y promover su aceptación dentro de la dieta alimentaria nacional (Carvajal y Martínez, 2016).

La investigación se centrará en las razas Pekín y Muscovy por ser las más representativas en sistemas de crianza familiar y semi-intensiva. La raza Pekín se caracteriza por su alta tasa de postura, rápido crecimiento y buena conversión alimenticia, mientras que la Muscovy destaca por su rusticidad, resistencia a enfermedades y excelente calidad de carne y huevos. El estudio de ambas permitirá comparar su desempeño bajo una dieta elaborada con insumos locales.

Asimismo, la alimentación balanceada desempeñará un papel determinante en el éxito de la producción. Un alimento formulado correctamente garantizará que las patas reciban los nutrientes necesarios para mantener su salud, aumentar su rendimiento y producir huevos con mejores características físicas y nutritivas. La aplicación de la dieta alternativa propuesta, elaborada a base de harina de soya, afrecho de maíz y melaza, permitirá optimizar los recursos locales, disminuir los costos de producción y ofrecer una opción viable frente al uso exclusivo de balanceados comerciales. Los principales beneficiarios de esta investigación serán los pequeños y medianos productores avícolas de la provincia del Carchi, quienes contarán con una alternativa técnica y económica para mejorar su productividad y competitividad (Llacsahuache, 2019).

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar una dieta alternativa en la producción de huevos de pato de las razas Pekín y Muscovy

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar el tipo de alimento (comercial o elaborado) que mejores resultados obtiene sobre los parámetros de producción de huevos de pata.
- Evaluar la raza (Pekín o Muscovy) que mejores resultados obtiene sobre los parámetros de producción de huevos de pata.
- Identificar la interacción entre el tipo de alimento (comercial o elaborado) y la raza (Pekín o Muscovy) sobre los parámetros de producción de huevos.
- Determinar el tratamiento económicamente más rentable.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué efecto tienen el balanceado comercial y el elaborado en la producción y características físicas de los huevos de pato?
- ¿Cuál de las razas, Pekín o Muscovy, presenta un mejor desempeño en postura, peso y dimensiones de los huevos?
- ¿Existe interacción significativa entre tipo de alimento y raza en la eficiencia productiva?
- ¿Cuál es el tratamiento más rentable económicamente para los pequeños productores?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El análisis acerca de la alimentación de patos para la mejora de la producción de carne y huevos es una temática que ha llamado la atención de diferentes investigadores. Con el fin de conocer como se ha abordado este ámbito de estudio, continuación se presentan algunos proyectos elaborados en los últimos años.

El estudio de Córdova (2016), tuvo como objetivo principal valorar los niveles de producción y reproducción de patos criollos de la clase *Cairina Moschata* en un sistema de crianza familiar. En el proceso se utilizaron un total de 10 parvadas, con 12 huevos cada una. Los módulos de crianza fueron diversos y la metodología aplicada fue de tipo cuantitativa, explicativa y correlacional. Dicho enfoque permitió determinar los promedios de producción de huevos por cada una de las hembras. Los resultados evidenciaron que el peso promedio de los huevos de la pata N.2 fue de 57.83 g; los de N.7, 63.75 g; y, los de la N.4, 65.75 g. En cuanto al tiempo de incubación, las patas N.1, 3, 5, 6, 9 y 10, registraron 38 días, por su parte, las patas N.2, 4, 7 y 8, 37 días. Respecto al peso corporal, la pata N.9, presentó el menor promedio con 198.90 g; la N.7, 205.73 g, la N.3, 210.18 g, la N.6, 210.36 g; la N 2, 216.45 g. Además, se identificó que los machos ganaron mayor peso que las hembras.

La investigación de Rivera (2019), realizó un estudio titulado "Efecto de tres niveles de harina de palillo (*Cúrcuma longa L.*) en la pigmentación y comportamiento productivo de patos (*Cairina moschata*) en el distrito de Callería – Ucayali", cuyo objetivo fue evaluar la inclusión de este aditivo natural en la dieta de patos criollos, considerando parámetros productivos y de calidad. Se empleó un diseño completamente al azar con diferentes niveles de sustitución (0.4, 0.7 y 1 %), registrando variables de ganancia de peso, conversión alimenticia, pigmentación de patas, pico, grasa y carne, además de brillo de plumas. Los resultados mostraron que la ganancia de peso total (3.93 kg/ave) y la diaria (0.045 kg/día), así como la conversión alimenticia 3.7, no presentaron diferencias significativas, lo que evidencia

que la cúrcuma no afecta negativamente la eficiencia productiva. Sin embargo, la pigmentación sí varió significativamente ($p \leq 0,05$), destacando el nivel de 1 % de inclusión, que alcanzó valores de 2.15 en patas, 2.75 en pico, 1.55 en grasa y 2.15 en carne, lo que demuestra un efecto positivo en la coloración de los tejidos. El brillo de plumas no mostró mejoras, pero los autores concluyeron que la harina de palillo puede incorporarse en la dieta como un aditivo natural seguro que, además de aportar propiedades antioxidantes, mejora características de pigmentación sin comprometer la conversión alimenticia, aportando información aplicable a la calidad y presentación de productos avícolas como el huevo.

En el estudio de Moreno (2020), llevó a cabo una investigación cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la fitasa dietaria sobre el crecimiento y la eficiencia alimenticia del pato de engorde Muscovy (*Cairina moschata*), utilizando dietas deficientes en fósforo no fítico (PNF) suplementadas con diferentes dosis de fitasa (500, 1000 y 1500 unidades/kg). El estudio se desarrolló durante 84 días en la granja avícola de la Universidad Nacional de Cajamarca, empleando un diseño completamente al azar con cinco tratamientos y cinco repeticiones de diez patos cada una. Se formularon dietas en tres fases (inicio, crecimiento y finalización), comparando un control positivo con niveles adecuados de PNF (4.5, 4.0 y 3.5 g/kg respectivamente) frente a un control negativo con niveles bajos (1.1, 1.0 y 1.0 g/kg). Los resultados mostraron que los patos alimentados con dietas deficientes en PNF sin fitasa presentaron menor ganancia media diaria (GMD: 33.2 g/d), menor ingesta diaria de alimento (IDA: 83.9 g/d) y peor conversión alimenticia (ICA: 2.53), mientras que la suplementación con fitasa mejoró significativamente estos indicadores, alcanzando valores similares al control positivo con 1500 unidades/kg (GMD: 57.1 g/d, IDA: 149.5 g/d, ICA: 2.61). El autor concluyó que la inclusión de fitasa en dietas bajas en fósforo permite aprovechar el fósforo fítico presente en los ingredientes vegetales, mejorando el desempeño productivo del pato Muscovy sin efectos adversos, y recomendó su uso como estrategia nutricional eficiente y ambientalmente responsable.

Por su parte, Quispe (2018), desarrolló el estudio “Evaluación de tres recomendaciones nutricionales de diferentes centros de investigación para dietas de engorde de patos Muscovy”, cuyo objetivo fue comparar el efecto de las tablas de requerimientos nutricionales de Grimaud, Scott & Dean e INRA sobre parámetros productivos y económicos. Se utilizaron 54 patos distribuidos al azar en tres

tratamientos y se evaluaron variables como ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y retribución económica. Los resultados evidenciaron que el mayor peso al beneficio correspondió al tratamiento de Grimaud (4.976 kg), seguido por Scott & Dean (4.819 kg) e INRA (4.574 kg). En consumo acumulado, Grimaud y Scott & Dean registraron valores similares (17.276 y 17.156 kg respectivamente), superando a INRA (16.550 kg). La conversión alimenticia fue más eficiente en Grimaud (3.51), frente a Scott & Dean (3.60) e INRA (3.67). En cuanto al rendimiento de carcasa, los mejores valores se obtuvieron con INRA (83.96 %) y Scott & Dean (82.74 %), mientras que Grimaud fue ligeramente inferior (79.98 %). La utilidad económica también favoreció a Grimaud (\$/. 11.73), superando a Scott & Dean (\$/. 11.03) e INRA (\$/. 10.14). El autor concluyó que el uso de la tabla de requerimientos nutricionales de Grimaud permite optimizar el desempeño productivo, la eficiencia alimenticia y la rentabilidad, información aplicable a la mejora de la conversión y aprovechamiento de nutrientes en parámetros de postura como el peso, largo y ancho del huevo.

Colorado (2023), en su investigación desarrolló la investigación titulada "Evaluación de un reconstituyente energético, proteico y vitamínico en la crianza de patos de la raza Muscovy (*Cairina moschata*) en el distrito Baños del Inca, Cajamarca", cuyo objetivo fue determinar el efecto de este suplemento sobre el comportamiento productivo. Se trabajó con dos grupos experimentales, uno con reconstituyente y otro testigo, evaluándose peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Los resultados mostraron que los patos suplementados alcanzaron un peso vivo final de 3512.4 g, frente a 3506.4 g del grupo control, con una ganancia total de 3465.8 g frente a 3459.6 g, siendo estas diferencias significativas ($p < 0.01$). En la ganancia diaria, el grupo con reconstituyente obtuvo 41.6 g/día, mientras que el control registró 41.19 g/día; y en la semanal, 288.82 g frente a 288.30 g, respectivamente. El consumo acumulado de alimento fue de 8329.20 g en el grupo con reconstituyente y 8339.16 g en el control, sin diferencias significativas, mientras que la conversión alimenticia fue similar en ambos tratamientos con un valor de 2.5. El autor concluyó que la inclusión del reconstituyente permitió mejorar significativamente el peso vivo y la ganancia total de peso de los patos Muscovy, sin modificar el consumo de alimento ni la conversión alimenticia, constituyendo una alternativa práctica para optimizar la crianza de esta especie.

El estudio de Puclla (2019), desarrolló una investigación cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la inclusión de tres niveles de pavaza (5, 10 y 15 %) en la dieta de patos Pekín en etapa de acabado bajo condiciones de altura, empleando un Diseño Completamente al Azar con cuatro tratamientos y dos repeticiones, en un periodo de crianza de 60 días con 96 patos. Se consideraron como variables dependientes el peso vivo, la ganancia de peso, el consumo de alimento, la conversión alimenticia y la retribución económica. Los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en el peso final, ganancia de peso ni conversión alimenticia entre los tratamientos y el control, reportándose pesos finales promedio de 3.00 kg (0 % pavaza), 3.12 kg (5 %), 2.79 kg (10 %) y 2.87 kg (15 %). En cambio, el consumo de alimento sí presentó diferencias, con el mayor consumo en el tratamiento con 5 % de pavaza (3.12 kg) frente al control (3.00 kg) y el menor en 10 % (2,79 kg). Respecto a la evaluación económica, la mejor retribución se obtuvo con el 5 % de pavaza (S/ 21.82 por pato), seguido por el control (S/ 20.27), mientras que los tratamientos con 10 y 15 % reportaron valores menores (S/ 18.22 y S/ 18.63 respectivamente). Se concluyó que la pavaza no mejoró significativamente los parámetros productivos de peso ni conversión, pero su inclusión al 5 % representó una alternativa viable por el mayor consumo de alimento y la mejor rentabilidad obtenida

Peña (2018), desarrolló una investigación cuyo objetivo fue caracterizar la cadena productiva de los huevos de patas criollas en la Canasta Comunitaria Utopía, con la finalidad de evaluar parámetros sociales, productivos y económicos que determinen la eficiencia del sistema. La metodología correspondió a un estudio descriptivo en 50 familias productoras, considerando 81 aves y 29 huevos, mediante encuestas, observación directa y mediciones zoométricas y productivas. Los resultados reportaron un peso promedio de las patas de 1.7 kg, un peso de huevo de 59.6 g, largo de 5.34 cm y ancho de 4.23 cm, además de una conversión alimenticia de 3.2 para peso y 2.7 para producción de huevo. En el análisis económico, el costo unitario de producción por huevo fue de 0.11 USD y el costo por kilogramo de alimento alcanzó 0.42 USD, evidenciando que la alimentación constituye el mayor egreso. Finalmente, la autora concluyó que la producción de huevos de patas criollas en la Canasta Comunitaria Utopía resulta sustentable y con potencial de mejora, siempre que se fortalezcan los procesos de alimentación y sanidad para optimizar la rentabilidad y garantizar la calidad del producto ofertado

Herrera y Duchi (2009), realizaron un estudio con el objetivo de determinar los requerimientos de energía y proteína en patos Pekín durante la fase de acabado, utilizando dietas isoenergéticas con diferentes niveles de proteína bruta (14 a 18 %) en un diseño completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Se evaluaron variables productivas como consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento en canal, cuyos resultados no mostraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p>0.05$). El consumo de alimento varió entre 5115.50 y 5281.50 g, con una ganancia de peso que osciló entre 1858.28 y 1936.20 g, mientras que la conversión alimenticia se mantuvo en un rango de 2.72 a 2.84 y el rendimiento en canal fluctuó entre 59.05 y 62.04 %. Los autores concluyeron que, aunque no se observaron diferencias significativas, los mejores indicadores se alcanzaron con la dieta de 18 % de proteína bruta (T5), que presentó una conversión de 2.72 y un rendimiento de canal de 62.04 %, evidenciando que los patos Pekín mantienen un desempeño productivo eficiente bajo dietas con niveles proteicos entre 15 y 18 % en la fase de crecimiento.

Los estudios mencionados reflejan el creciente interés en analizar diversas dietas para optimizar la productividad de las razas Pekín y Muscovy, tanto en eficacia como en costos. Sin embargo, la revisión de literatura también evidencia la ausencia de investigaciones centradas específicamente en la evaluación de una dieta alternativa para la producción de huevos de pato en estas razas. Por ello, se configura un campo aún inexplorado, lo que resalta la necesidad de abordar esta temática para aportar al ámbito académico y a la sociedad.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 El pato

2.2.1.1. Generalidades

El pato cuyo nombre científico es *Anas platyrhynchos domesticus* forma parte de la familia de los *Anatidos* y a la subfamilia *Anatinae*. Se trata de animales rústicos altamente resistentes a condiciones climáticas extremas y a enfermedades, además, sus características productivas son apropiadas para la crianza debido a que tanto su carne como sus huevos son aptos para el consumo humano (Moreira, 2023).

La resistencia y rusticidad de los patos, hace factible que puedan adaptarse a diferentes condiciones para su crianza, sin embargo, es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos para alcanzar mejores resultados: interacción con otras

especies de aves, manejo, tipo de alimentación, presencia de otro tipo de animales, entre otros. Una de las características más destacadas de los patos es que presentan un alto nivel de resistencia frente a diferentes tipos de agentes patógenos, sin embargo, debido a la domesticación y los procesos de crianza intensiva, esto ha disminuido en cierta medida (Celi, 2021).

Según Celi (2021), la clasificación taxonómica de los patos es la que se presenta en la tabla a continuación:

Tabla 1. Clasificación taxonómica de los patos

Clasificación	Nombre
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrata
Clase	Aves
Orden	Anseriformes
Familia	Anatidae
Subfamilia	Anatinae
Género	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Anas</i> • <i>Amazonetta</i> • <i>Aythya</i> • <i>Cairina</i> • <i>Callonetta</i> • <i>Dendrocygna</i> • <i>Heteronetta</i> • <i>Lophonetta</i> • <i>Mareca</i> • <i>Merganetta</i> • <i>Mergus</i> • <i>Netta</i> • <i>Nomonyx</i> • <i>Oxyura</i> • <i>Sarkidiornis</i> • <i>Spatula</i> • <i>Specularnas</i> • <i>Tachyeres</i>

Fuente. (Celi, 2021)

Durante las primeras etapas de desarrollo, el cuerpo de los patos se encuentra cubierto de plumón el cual va cambiando a pluma conforme va creciendo, y dependiendo de la especie, la coloración será diferente. Además, dentro de las características se destaca el pico ancho el cual posee laminillas ubicadas de manera transversal, el cual utiliza para acicalar el plumaje, las patas son de dimensiones cortas, cuentan con 4 dedos y el tarso aplanado facilitando la resistencia el agua mientras nada. El cuerpo es de forma redondeadas y el cuello corto. En general, su tamaño es menor si se compara con otras especies de anátidas tales como los cisnes o los patos.

A decir de Moreira (2023), las principales razas de patos que se encuentran en el Ecuador son las siguientes:



Figura 1. Razas de patos en Ecuador
Fuente. (Moreira, 2023)

El pato Criollo es característico del área de América tropical y se caracteriza por vivir en zonas pobladas por árboles que se encuentran cerca a fuentes de agua dulce. En los machos se observan carúnculas de color rojo tanto alrededor de los ojos como en la base del pico. El peso en los machos se ubica entre los 4.6 kg hasta los 6.8 kg, mientras que las hembras alcanzan un promedio de entre 2.7 kg hasta los 3.6 kg. No cuentan con ningún tipo de cresta ni formación específica en el rostro, pueden vivir alrededor de 10 a 15 años y su alimentación es omnívora. Esta raza tiene su fase de reproducción durante la temporada de lluvia, anidan en huecos localizados en árboles o en las ramas, la incubación se tarda en 30 días. Su modelo de migración no se encuentra debidamente definido y, además, no conviven con otras razas de patos (Moreira, 2023).

El pato de la especie Real, presenta características particulares tomando en cuenta que hace parte de la familia Anatidae, esto se observa en sus alas anchas y de forma redonda, además su cola es alargada, las patas tienen una coloración negra además de ser cortas, el pico es rosado con manchas negras y el color de su pluma es iridiscente. Otro aspecto a destacar es que poseen dimorfismo sexual, es decir, que es fácil diferenciar a las hembras de los machos. Mientras que las hembras alcanzan una longitud de 66 cm y un peso de 1.5 kg, los machos logran una longitud de 84 cm y un peso de hasta 4 kg. Su alimentación tiene como base diferentes cereales, así

como proteínas vegetales lo cual permite que la carne de esta especie sea de una óptima calidad (Moreira, 2023).

Los patos de la especie Mulard presentan un pico de color rosa pálido y las plumas son blancas, un aspecto característico es que alrededor de los ojos y el pico presenta piel suelta de coloración roja o rosada. Además, su cola es ancha y plana, las garras de las patas tienen una forma palmeada, los ojos presentan una coloración marrón y su tamaño oscila entre los 66 a 84 cm a lo largo, mientras que su envergadura es de 137 a 152 cm, siendo la hembra la de menores dimensiones. Esta raza es estéril sin embargo se puede reproducir en contacto con otras especies como la Pekín (Moreira, 2023). La información referente a las razas Pekín y Muscovy se desarrollará en apartados posteriores con el fin de presentar aspectos más detallados.

Además de las razas mencionadas, Abril (2021), identifica otras razas cuyo propósito principal de la crianza es la obtención de productos como los huevos, la carne o el hígado graso, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Razas de patos y su propósito

Raza	Propósito	Aspectos característicos
Aylesbury	Carne	<ul style="list-style-type: none"> El pico presenta una coloración rosácea pálida y las plumas se caracterizan por ser blancas.
Cayuga	Carne	<ul style="list-style-type: none"> El pato presenta una coloración totalmente negra, además su plumaje presentar un brillo de color verdoso.
Indian Runner	Huevos	<ul style="list-style-type: none"> La textura del pato es alargada y se caracteriza porque su porte es casi vertical.
Kahki Campbell	Huevos	<ul style="list-style-type: none"> La coloración del plumaje es su mayoría de tonalidad khaki.
Mulard	Carne Hígado graso	<ul style="list-style-type: none"> Se caracteriza por ser híbrido estéril, presenta una mancha negra de tamaño pequeño en cabeza, además del dorso y/o de la cola.

Fuente. (Abril, 2021)

La carne y los huevos de pato son una alternativa alimenticia de alta calidad para las personas debido a que presentan vitaminas, proteínas y minerales, lo cual las convierte en una fuente de alimentos saludable. Por esta razón, la realización de proyectos enfocados en mejorar la capacidad de los productos provenientes de los patos es necesario, sobre todo en un contexto en el cual, cada vez, cobra mayor importancia la alimentación de los seres humanos, para evitar enfermedades como la obesidad o la diabetes, las mismas que se han incrementado en los últimos tiempos (Velásquez y Roca, 2018).

La carne, así como los huevos de pato presentan características nutricionales importantes, las cuales aportan en la adecuada alimentación de los seres humanos. En la tabla a continuación se presenta información relevante:

Tabla 3. Características nutricionales de la carne y huevos de pato

Carne de Pato (100 g de carne)	
Componente	Cantidad
Kilocalorías	132 kcal
Proteína	19.6 g
Grasa	6 g
Ácidos grasos saturados	2.30 g
Ácidos grasos mono saturados	1.60 g
Ácidos grasos poli saturados	0.76 g
Colesterol	85.00 mg
Hierro	2.10 mg

Huevo	
Componente	Cantidad
Proteína	9.30-11.80 g
Grasa	11.40-13.52 g
Carbohidrato	1.50-1.74 g
Ceniza	1.10-1.17 g
Sal	0.33 g

Fuente. (Ganesan et al., 2014; Abril, 2021)

En lo referente a los parámetros reproductivos y productivos de los patos, Moya (2024) presenta los siguientes datos en la Tabla 4:

Tabla 4. Parámetros productivos y reproductivos de los patos

Aspecto	Parámetro
Tiempo de incubación	26 a 36 días
Temperatura de incubación	37- 35 °C a 37.5 °C
Edad de sacrificio	7 a 9 semanas
Peso al sacrificio	3 -6 kg
Edad a inicio de postura	5 – 6 semanas
Relación hembra – macho	4:1 – 8:1
Promedio de huevos	80 – 240
Peso promedio huevos	70 – 90 g
Fertilidad promedio	85 %
Mortalidad en la etapa de cría	4 -8 %
Mortalidad en la etapa de desarrollo	5 %
Mortalidad en la etapa de engorde	3 %
Mortalidad adultos	1.5 %
Canal caliente	1.160
Canal fría	1.120

Fuente. (Moya, 2024, p. 12)

A través del conocimiento de los parámetros productivos es posible contar con medidas o estándares que ayudan en la medición de aspectos como el incremento del peso del pato, a. Por su parte, por medio de los parámetros reproductivos se puede establecer el número de huevos y crías que puede tener una pata en un periodo de tiempo específico. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que esos

valores pueden ser variables ya que dependen de factores externos relacionados al cuidado y alimentación de los animales.

2.2.1.2. Pato raza Pekín

El pato de la raza Pekín, según explica Moya (2024) es originario de China, posteriormente fue introducido y mejorado tanto en Europa como Estados Unidos. Se lo considera como el mejor tipo de patos para el consumo, principalmente de carne, ya que cuenta con un óptimo porcentaje de grasa. En general, presenta características positivas en comparación a otras razas ya que puede adaptarse fácilmente a diferentes tipos de climas, son altamente resistentes a las enfermedades, su crecimiento es breve, la alimentación es económica, generando una rentabilidad importante. De igual manera, la incubación de los huevos se produce en un tiempo relativamente más pronto que el de otras clases de patos.

Además, el pato de la raza Pekín cuyo nombre científico es *Anas platyrhynchos domesticus* es un ave de tipo palmípeda que forma parte de la familia Anatidae y corresponde al orden anseriforme. Debido a que posee un temperamento afable se lo considera como un ave de corral adecuada, puede vivir un aproximado de entre 9 a 12 años, alcanzado un peso que va desde los 3,6 kg hasta los 4,1 kg, el crecimiento se da de forma rápida. Las plumas son de color blanco y su pico, patas y piernas tienen una coloración de tonalidad anaranjada (Vargas et al., 2024). La diferenciación del sexo, según explica Celi (2021) se da al observar en los machos una pluma que presenta una forma de semicírculo, localizada en la base del dorso de la cola, las hembras no poseen esta característica.

Se la considera como una de las especies que producen carne de la mejor calidad gracias a que es resistente y puede llegar a pesar 3.2 kg en un lapso de 77 días. En la fase reproducción el proceso de anidación se realiza en lugares oscuros y secos con el fin de que los huevos se mantengan seguros, además han desarrollado la costumbre de forrar los nidos con sus propias plumas de tal manera que se mantengan condiciones de calor óptimas. La incubación se produce en un tiempo promedio de 26 días, tanto la carne como los huevos que produce esta especie se consideran de alta calidad por lo que contribuyen de manera positiva en la alimentación de los seres humanos (Moreira, 2023). Tomando en cuenta que, la morera (*Morus alba*) ha sido utilizada como un suplemento alternativo en la alimentación aviar, mostrando efectos positivos en la productividad. Flores (2013)

señala que, bajo condiciones de suplementación con esta planta, las hembras de pato Pekín alcanzaron una producción promedio de 45 huevos por mes, lo que equivale a aproximadamente 135 huevos en un período de tres meses

2.2.1.3. Pato raza Muscovy

El pato de la raza Muscovy, pertenece al género *Cairina*, uno de los aspectos más característicos, es que en la base del pico posee carúnculas rojas, además son altamente resistentes a condiciones climáticas difíciles por lo que se le considera como rústicos, también sufren de dimorfismo sexual. Los machos alcanzan un peso de 4 kg en tiempo aproximado de 4 semana por lo que velocidad de crecimiento es adecuada. Su cuerpo es ancho y las patas cortas, y su plumaje presenta diferentes variaciones de color el cual puede desde negro con tonalidades metálicas verdosas, morado iridiscente e incluso blanco (Vargas et al., 2024).

La especie Muscovy tiene su origen en Egipto y fue posteriormente trasladado a diferentes regiones de Europa, en el caso de Ecuador, es posible encontrarlo principalmente en provincia de la región costa y oriente como: Guayas, Manabí, El Oro, Los Ríos, Sucumbíos, Orellana y Pastaza. La madurez sexual la alcanzan a las 28 semanas, y ponen un promedio de 60 huevos al año y la incubación se realiza en aproximadamente 36 días. La carne es altamente recomendable debido a los nutrientes que posee y gracias a su alto nivel de resistencia a enfermedades se los considera idóneos para la crianza tanto familiar como semi intensiva (Vargas et al., 2024).

El pato Muscovy, también se caracteriza porque presenta menores niveles de grasa abdominal y un desarrollo muscular mejor en relación a otras razas por lo que se considera que su carne es más saludable. La raza Muscovy ha sido objeto de investigaciones orientadas a mejorar su rendimiento productivo mediante la incorporación de aditivos funcionales en la dieta. Baldera Cisneros (2017) sostiene que el uso de carbón vegetal puede favorecer parámetros productivos en esta especie, lo cual abre la posibilidad de optimizar su desempeño dentro de sistemas de producción sostenibles. Además, se los conoce como mudos ya que no realizan ningún tipo de graznido, su crianza se ha extendido a diferentes lugares del mundo gracias a los resultados que produce y a que no se requiere de grandes inversiones para poder alimentarlos de manera adecuada (Salas, 2020).

2.2.1.4. Dieta y alimentación

La dieta y la alimentación son fundamentales para asegurar que los patos crezcan de manera adecuada, logrando cumplir con todos los parámetros productivos para que tanto la carne como los huevos sean de calidad y puedan ser útiles en la alimentación de los seres humanos. Por esta razón es fundamental que los patos cuenten con una alimentación equilibrada que supla todos sus requerimientos, para de esta manera, generar una mayor rentabilidad, invirtiendo los recursos de tal manera, que no se generen costos innecesarios para los productores de crianza familiar o semi intensiva.

Parte importante de la alimentación de los patos es su anatomía digestiva ya que es el lugar en donde se procesan los alimentos para obtener los nutrientes necesarios. Moya (2024), explica que el buche cumple la función de ablandar los alimentos, de esta manera se regula el paso por el sistema digestivo, permitiendo que se almacene de manera temporal. Además, los patos, al igual que otras aves, cuentan con un ventrículo o también conocido como molleja, compuesto por cuatro bandas de músculos que se encargan de rotar y triturar los alimentos, además, menciona que parte de la anatomía digestiva también es el saco ciego, que se caracteriza por ser largo y de tamaño uniforme, se compone de las siguientes estructuras:

- Duodeno: inicia en el área de estómago muscular por el área anterior derecha, se ubica atrás y debajo de la pared abdominal derecha y dobla al lado izquierdo en el extremo de la cavidad. Se localiza sobre el primer tramo duodenal dirigiéndose en dirección adelante y arriba, lo cual forma un asa intestinal con forma de U. Además, entre los dos extremos se ubica el páncreas.
- Yeyuno: inicia en uno de los extremos de la U del duodeno, se compone de 10 asas pequeñas organizadas a manera de guirnalda, las cuales están suspendidas en el área del mesenterio. Su pH es de 7.04.
- Íleon: su estructura es de forma estirada y se ubica en la cavidad abdominal, el pH es de 7.59.

Además, también se encuentra el recto que corresponde al área en donde se produce la absorción tanto del agua como de las proteínas que poseen los diferentes alimentos que ingiere el pato. Posee un pH de 7.38.

El funcionamiento adecuado de la anatomía digestiva del pato ayuda a que este pueda alimentarse de manera adecuada ya que la digestión es fundamental para

que se puedan absorber todos los nutrientes y de esta manera pueda desarrollarse y crecer para la generación de productos de calidad. Según el planteamiento de Celi (2021) la alimentación de los patos se basa en vegetales, granos, peces e incluso invertebrados pequeños. Dependiendo de la manera en que se alimentan se pueden clasificar en dos grupos:

- Epilímnicos: también se los denomina como superficiales, se caracterizan porque la parte media de su cuerpo la sumergen con la finalidad de obtener el alimento, la parte posterior se mantiene por encima. Los principales productos que consumen son las semillas y los frutos secos.
- Hipolímnicos: también se les conoce con el nombre de buceadores, tienen la capacidad de sumergir en el agua todo el cuerpo, por lo que su alimentación se da con productos que obtiene del fondo de entornos acuáticos.

Sin embargo, Celi (2021) también menciona que, una vez cumplido con el proceso de domesticación, los patos se han terminado adaptando al tipo de alimentación que les proporcionan los seres humanos, procurando que cuenten con los nutrientes que requieren para mantenerse saludables y alcanzar sus máximos niveles de productividad. En general se considera que el 70 % de la alimentación de los patos se basa en el consumo de maíz con el fin de que cuenten con fuentes energéticas idóneas.

Por su parte, Moreira (2023), explica que el tipo y cantidad de alimentación de los patos es importante para su crecimiento, así como para garantizar el máximo nivel de producción de carne y la cantidad de huevos. Al contar con una dieta balanceada los patos alcanzan un mejor funcionamiento reproductivo por lo que es fundamental brindarles productos que suplan sus requerimientos nutricionales para mantenerlos saludables, además de que de esta manera se aporta a que el sistema digestivo no presente ningún tipo de complicación que pueda poner en riesgo su supervivencia.

Transcurridas las primeras 36 horas de nacidos, las crías de pato comienzan a alimentarse, porque lo que es importante que los alimentos cumplan con estándares mínimos para garantizar su crecimiento. En la tabla a continuación se especifican las recomendaciones nutricionales por cada etapa:}

Tabla 5. Recomendaciones alimenticias para patos en diferentes etapas

Etapas de crecimiento	
Etapas de crecimiento	
Componente	Cantidad
Energía (Kcal/kg)	2.900
Proteína Cruda (%)	22
Grasa (%)	4
Calcio (%)	1.2
Vitamina A (UI/Kg)	15.000
Vitamina D (UI/Kg)	3.000
Vitamina E (UI/Kg)	20
Etapas de crecimiento	
Etapas de crecimiento	
Componente	Cantidad
Energía (Kcal/kg)	3.000
Proteína Cruda (%)	19
Grasa (%)	5
Calcio (%)	1
Vitamina A (UI/Kg)	15.000
Vitamina D (UI/Kg)	3.000
Vitamina E (UI/Kg)	20
Etapas de crecimiento	
Etapas de crecimiento	
Componente	Cantidad
Energía (Kcal/kg)	3.100
Proteína Cruda (%)	18
Grasa (%)	5
Calcio (%)	1
Vitamina A (UI/Kg)	15.000
Vitamina D (UI/Kg)	3.000
Vitamina E (UI/Kg)	20

Fuente. (Moreira, 2023)

Como se puede observar cada etapa de crecimiento de los patos requiere de estándares específicos en su alimentación para asegurar su desarrollo con el fin de que tanto los huevos como la carne cuenten con los nutrientes que les permitan ser aptos para el consumo de las personas. Por esta razón es importante que dentro de la dieta se incluyan elementos que favorezcan el crecimiento, el mantenimiento y la reproducción de los patos. De igual manera, es importante que exista un balance en los nutrientes dependiendo de la especie de pato ya que todos presentan ciertas particularidades y en consecuencia es necesario realizar adaptaciones al tipo de dieta. Dentro de los principales factores que se debe tomar en cuenta se encuentran: la cantidad, la etapa de desarrollo, así como las condiciones climáticas del lugar en el habitan.

Según el planteamiento de Moreira (2023), algunas de las principales alternativas alimenticias para patos son las siguientes:

- Maní – Forraje: dentro de sus ventajas se encuentra la mejora en la alimentación de las aves y la disminución de los costos, además presenta altos niveles de resistencia al pastoreo, sobrevive a la sequía e incluso puede crecer a la sombra. Aporta a la mejora de la dieta, lo cual contribuye a lograr una respuesta productiva óptima ya que posee un contenido proteico elevado. Incluso puede ser combinado con otros alimentos de tipo comercial o artesanal para potenciar los nutrientes y en consecuencia la calidad de los productos de carne y huevos de pato.
- Arroz: el arroz es rico en nutrientes, además posee proteínas, carbohidratos y aceites que son beneficios para el crecimiento y el engorde de patos. Al comparar los resultados con alimentos comerciales, genera mejores resultados y menores costos para los productores.
- Maíz: el uso de maíz, ya sea entero o partido representa una opción que ayuda a que los patos se alimenten de manera nutritiva. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que no pueden ser sobrealimentados con este elemento ya que se pueden generar deficiencias nutricionales, por lo que se recomienda que sea combinado con otro tipo de productos.

Desde la perspectiva de Vargas et al., (2024) la nutrición de los patos debe ser adecuada para que alcancen un crecimiento y ganancia de peso óptimos, esto será favorable para su rendimiento productivo sin afecta el equilibrio homeostático. Por lo tanto, su alimentación puede contener elementos tanto animales como vegetales ya que su aparato digestivo tiene la capacidad para digerirlos. Además, es importante que se mantengan hidratados y así asegurar que no se enfermen o que su sistema se fortalezca para resistir a cualquier tipo de patología.

Cabe mencionar que, el balanceado propuesto compuesto de harina de soya y afrecho de maíz aportan con distintitos nutrientes, lo cual se detalla a continuación:

Tabla 6. Aporte nutricional de harina de soya

Componente	Aporte (%)
Proteínas	46.4
Materia seca	89.1
Grasa bruta	1.67
Fibra detergente neutra	8.69
Proteína	46.4
Sacarosa	6.99
Calcio	0.391

Fósforo	0.675
Cenizas	6.54
Potasio	2.21
Magnesio	0.313
Zinc	53.6
Manganeso	39.7
Hierro	125.0
Cobre	15.4

Fuente. (González y Díaz, 2025)

Tabla 7. Aporte nutricional de afrecho de maíz

Componente	Aporte (%)
Proteínas	12.0
Materia seca	89.0
Grasa	11.5
Fibra	8.60
Ceniza	3.10
Calcio	0.08
Fósforo	0.20
Lisina	0.40
Metionina + cistina	0.36
Metionina	0.18
Cenizas	3.50
Ácido linoleico	3.10
Digestibilidad	63.0

Fuente. (López et al., 2003; Gélvez, 2024)

2.2.1.5. Producción de huevos

Desde un punto de vista biológico, el proceso de producción de huevos de pata inicia en el tracto reproductivo con la ovulación en el momento en el que el óvulo maduro se libera en el ovario. Si el ovulo es fertilizado con el esperma del pato, este se moviliza por el oviducto y se van agregando capas de albumina o también conocida como clara de huevo, además de las membranas y la cáscara de carbonato de calcio. Cuando el huevo se encuentra totalmente formado se pone a través de la cloaca (Ducks of Providence, 2024).

En la figura a continuación es posible visualizar la estructura final del huevo de pata una vez cumplida todas las etapas de formación:

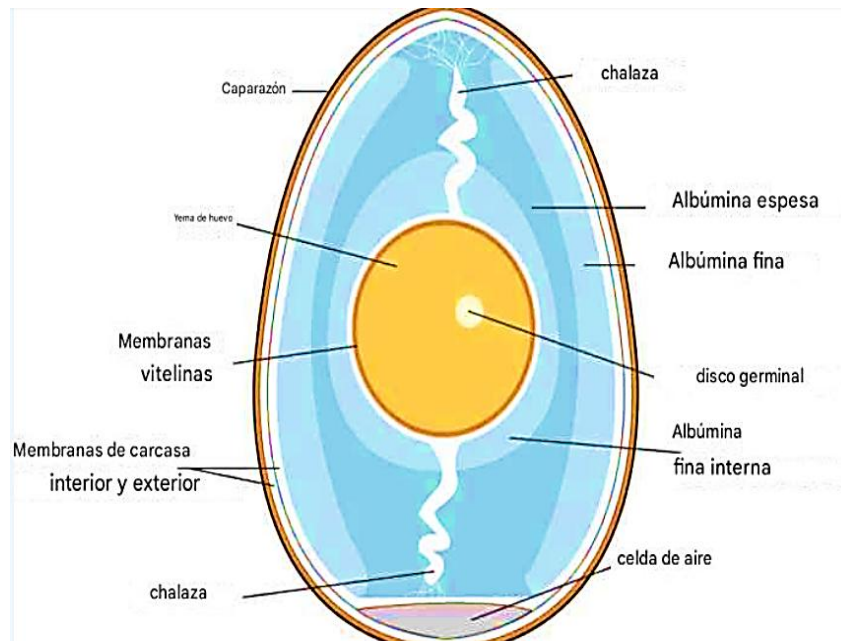


Figura 2. Estructura final del huevo de pata
Fuente. (Ducks of Providence, 2024)

El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, IDIAF (2004) menciona que los huevos de pato se deben manejar y cuidar dependiendo del uso final. Las patas suelen poner los huevos tarde en la noche o temprano en la mañana por lo que es importante protegerlos para que no se caigan o quiebren. Si los huevos son para consumo estos deben ser recolectados de forma diaria procurando que se mantenga un nidal con el fin de que se estimule la postura.

Desde el punto de vista técnico, la proteína cruda es un indicador clave para la producción de huevos, ya que está directamente relacionada con la formación de albúmina y el desarrollo del embrión. La humedad, por su parte, influye en la estabilidad del alimento y su susceptibilidad al deterioro microbiológico. Las cenizas representan el contenido mineral total, esencial para la formación de la cáscara del huevo y el metabolismo óseo.

El contenido de carbohidratos en el balanceado elaborado puede favorecer la energía metabólica, pero su exceso podría diluir la densidad proteica, afectando la eficiencia alimenticia. Por ello, se recomienda ajustar la proporción de ingredientes para alcanzar un equilibrio nutricional más cercano al perfil del balanceado comercial, especialmente si se busca mejorar la conversión alimenticia y el peso del huevo.

En el caso de que los huevos sean para incubación, aquellos que estén sucios deben seleccionarse, ser limpiados y almacenados por un tiempo máximo de 7 días y con

una temperatura de entre 8 a 20 °C, además, la humedad debe ser de entre el 70 al 75 %. Si se sobrepasa el tiempo señalado, el nivel de fertilidad se reduce en un 4 % cada día. Además, es importante que siempre sean una misma postura para garantizar que el proceso de desarrollo sea similar, asegurando mayores posibilidades que sean incubados (IDIAF, 2004).

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El enfoque de la investigación fue cuantitativo, se recolectaron datos numéricos y estadísticos relacionados al uso de los diferentes tipos de dietas aplicados a las patas de las razas Pekín y Muscovy, con el fin de contar con la información necesaria para verificar su efectividad y poder realizar la comprobación de la hipótesis.

3.1.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación fue bibliográfica y experimental. En la primera fase se aplicó la investigación bibliográfica con el fin de desarrollar el aparatado teórico en el cual se sustentó el proyecto. Se tomó en cuenta la perspectiva de diferentes autores con el objetivo de conocer a profundidad lo referentes a las características de los patos y los aspectos asociados a la producción de huevos. La segunda fase fue experimental, debido a que se utilizó a una muestra de patas de postura a quienes se les aplicó diferentes tipos de dietas, lo cual permitió contar con datos respecto a su efectividad.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

Hipótesis Nula: El uso de balanceado elaborado en la alimentación de patas (Pekín y Muscovy) no aumenta la producción de huevos.

Hipótesis Alternativa: El uso de balanceado elaborado en la alimentación de patas (Pekín y Muscovy) aumenta la producción de huevos.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1 Variable dependiente

Producción de huevos

Largo del huevo

Ancho del huevo

Peso del huevo

Peso de las patas

Conversión alimenticia para peso

Conversión alimenticia para producción de huevo

Costos

3.3.2 Variable independiente

Tipo de alimento (comercial y elaborado) y razas de pata (Pekín y Muscovy).

3.3.1 Operacionalización de variables

Tabla 8. Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Variable Independientes				
Tipo de alimento (comercial y elaborado) y razas de pata (Pekín y Muscovy).	Balanceado Comercial	Disponibilidad y características del balanceado comercial	Observaciones	Balanza y Registro
	Balanceado Elaborado	Fórmula y composición nutricional del balanceado elaborado		
Variable Dependiente				
Balanceado elaborado en la dieta de patos de postura	Producción de huevo	Número de huevos producidos por semana	Observaciones	Registro
	Largo del huevo	Promedio de dimensiones del huevo	Observaciones	Pie de rey, cinta métrica y registro
	Ancho del huevo			
	Peso del huevo	Promedio del peso de los huevos	Observaciones	Balanza y registro
	Peso de las patas	Promedio del peso de las patas		
	Conversión alimenticia para el peso	Relación alimento consumido / huevo producido	Observaciones	Formulas y registro
Conversión alimenticia para producción de huevo	Cálculo de los costos		Análisis de costos y registro	
Costos				

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1 Ubicación geográfica

La presente investigación se realizó en Taques Alto, parroquia y cantón Tulcán de la provincia del Carchi.

Tabla 9. Ubicación geográfica

Zona	Ubicación	Coordenadas X	Coordenadas Y	Altitud
Provincia del Carchi	Coordenadas geográficas	0°48'24"N	77°43'07"O	2980 msnm

En cuanto a las características climáticas se identifica una altura de 3000 m.s.n.m., clima frío, temperatura con 9 °C y humedad relativa de 74 %.

3.4.2 Fases del campo

La investigación se desarrolló en la ciudad de Tulcán, específicamente en el barrio Taques Alto, dentro de la propiedad del Dr. Iván Lucero. El terreno destinado al estudio tuvo una superficie total de un cuarto de hectárea, equivalente a 2 500 m². De esta área, 1 250 m² fueron utilizados para la construcción y adecuación de los cuatro galpones experimentales, mientras que los 1 250 m² restantes se destinaron a la habilitación de estanques y zonas verdes, con el propósito de proporcionar un ambiente natural que favorezca el bienestar y el comportamiento etológico de las aves.

Para la ejecución del experimento se adquirieron 96 patos de tres meses de edad, con el fin de permitir un periodo de adaptación a las condiciones climáticas frías propias de la zona, ya que los animales provenían de un ambiente cálido. Este proceso de aclimatación fue necesario para evitar estrés y posibles alteraciones fisiológicas que pudieran afectar el rendimiento productivo durante la fase experimental. Una vez alcanzados los seis meses de edad, edad promedio de inicio del periodo de postura, se dio inicio formal al ensayo.

El diseño experimental se estableció con cuatro tratamientos, resultantes de la combinación de dos factores principales: el tipo de alimento (comercial y elaborado) y la raza de pato (Pekín y Muscovy). Para tal efecto, se construyeron cuatro galpones independientes, cada uno asignado a un tratamiento específico, manteniendo condiciones estructurales y ambientales similares para garantizar la uniformidad del experimento.

- El primer galpón (T1) albergó patos de la raza Pekín, alimentados con balanceado comercial.
- El segundo galpón (T2) se destinó a patos de la raza Muscovy, igualmente alimentados con balanceado comercial.
- El tercer galpón (T3) correspondió a patos de la raza Pekín, alimentados con un balanceado elaborado artesanalmente.
- Finalmente, el cuarto galpón (T4) se asignó a patos de la raza Muscovy, alimentados también con balanceado elaborado artesanalmente.

Cada galpón fue acondicionado con sus respectivos comederos, bebederos y nidos artesanales, diseñados para facilitar la recolección de huevos y mantener condiciones de higiene adecuadas. Durante el ensayo, las aves recibieron alimentación dos veces al día, en la mañana y en la tarde, durante los tres meses de duración del estudio. La ración diaria total por tratamiento fue de 5 kilogramos de alimento, distribuidos en 2.5 kg en la mañana y 2.5 kg en la tarde, utilizando balanceado comercial o balanceado elaborado artesanalmente, según correspondiera al tipo de tratamiento asignado. Esta distribución garantizó una ingesta uniforme y un control preciso del consumo alimenticio en cada grupo experimental.

La recolección de los huevos se efectuó diariamente, en horas de la mañana, con el fin de evitar su exposición prolongada a variaciones de temperatura y humedad que pudieran afectar su calidad. Una vez recolectados, los huevos fueron clasificados y almacenados en condiciones controladas de temperatura ambiente y ventilación natural durante un periodo de dos semanas. Al finalizar cada quincena de almacenamiento, se procedió a realizar los análisis correspondientes, que incluyeron la determinación del peso individual del huevo, así como la medición del largo y ancho mediante instrumentos de precisión. Adicionalmente, se registró la producción total de huevos obtenida por tratamiento, con el objetivo de evaluar el rendimiento productivo de cada grupo experimental bajo las diferentes condiciones alimenticias y de raza.

3.4.3 Materiales y equipos

Materiales experimentales

- Patas hembras raza Pekín y Muscovy (100).
- Balanceado.

Fármacos

- Antibióticos y vitaminas

Materiales de campo

- Dos galpones.
- Cajones (nidos de postura).
- Bebederos.
- Comederos.
- Balanza graduada en gramos
- Bomba de fumigar.
- Escobas.
- Pala.
- Rastrillos.
- Paja.
- Aserrín.

Además, se requirió de la participación de un jornalero con el fin de realizar adecuadamente el proceso de alimentación de la patas, así como la observación de los huevos.

3.4.4 Características del ensayo

En el estudio se realizaron dos dosis de balanceado con 18 % de proteína. Se utilizaron subproductos de la zona, agua pura y limpia. Se trabajó con patas de raza Pekín y Muscovy, debido a que poseen un gen productivo de huevos.

A continuación, se presenta el contenido del balanceado elaborado:

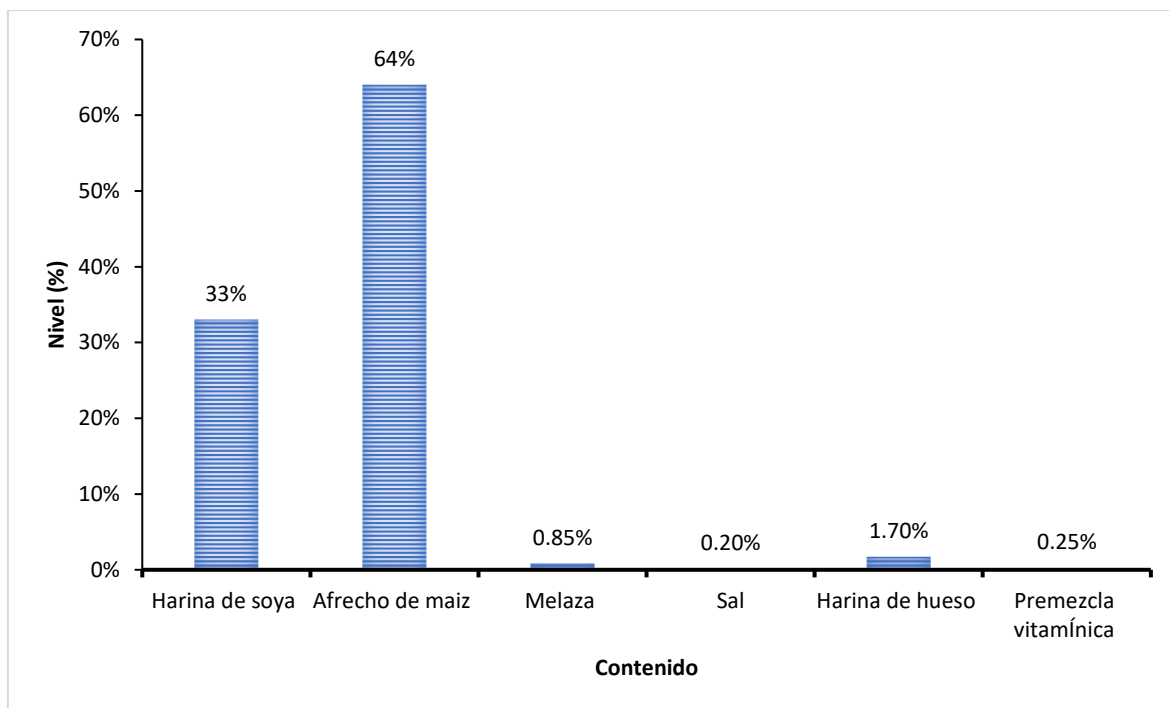


Figura 3. Contenido del balanceado elaborado

3.4.5 Tipo de diseño experimental

El diseño experimental se realizó en un arreglo factorial AXB distribuidos en un Diseño de Bloques Completos al Azar, en donde se implementó 4 tratamientos con 6 repeticiones, dando un total de 24 unidades experimentales.

Tabla 10. Esquema de Análisis de Varianza

Fuentes de Variación	g.l.
Total	23
Tratamientos	3
Factor A (alimento)	1
Factor B (razas)	1
AxB	1
Repeticiones/Bloques	5
Error	15

Factores en estudio

Factor A: Alimento

Alimento Comercial

Alimento Elaborado

Factor B: Razas de patas

Pekín

Muscovy

Tabla 11. Tratamientos en estudio

Tratamientos	Factor A	Factor B
T1	Alimento Comercial	Pekín
T2	Alimento Comercial	Muscovy
T3	Alimento Elaborado	Pekín
T4	Alimento Elaborado	Muscovy

3.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron recolectados y digitados en Excel, se realizó la tabulación y se diseñaron tablas para mostrar los datos relacionados con las variables en estudio. En cuanto al análisis y procesamiento se realizó en el programa estadístico INFOSTAT versión libre, en donde inicialmente se evaluó el supuesto de normalidad mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilks, que permitió definir si los datos eran paramétricos o no paramétricos.

Cuando los datos son considerados paramétricos se aplicó como prueba de hipótesis un ANOVA (Análisis de Varianza) y como prueba de significancia la prueba de Tukey al 5 %. Para el caso de los datos no paramétricos se aplicó como prueba de hipótesis Kruskal & Wallis y como prueba de significancia un análisis de medias.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1 Análisis de normalidad de las variables en estudio

Tabla 12. Análisis de Shapiro Wilks para las variables en estudio

Variables	n	Media	p-valor	Interpretación
n Producción de huevos	24	125.71	0.2349	Paramétrico
Largo(mm)	24	63.20	0.1022	Paramétrico
Ancho (mm)	24	46.65	0.5099	Paramétrico
Peso de los huevos (g)	24	83.85	0.3562	Paramétrico
Peso de los animales (kg)	24	2.02	<0.0001	No Paramétrico
CA Peso	24	9.17	<0.0001	No Paramétrico
CA Producción de huevos	24	295.34	0.0650	Paramétrico

En la tabla se observa el análisis de normalidad de la prueba de Shapiro-Wilks, que muestra que las variables: producción de huevos, largo del huevo, ancho del huevo, peso de los huevos y CA de la producción de huevos son paramétricas, con un p-valor superior a 0.05; mientras que las variables: peso de los animales y conversión alimenticia para el peso son no paramétricas, con p-valor menor 0.05.

4.1.2 Producción de huevos de patas

ANOVA y Tukey al 5 % para la producción de huevos de patas por tratamiento.

Tabla 13. ANOVA al 5 % para la producción de huevos de pata por tratamiento

Tratamientos	Media		
T3 (Dieta Elaborada + Pekín)	138.50	A	
T1 (Dieta Comercial + Pekín)	127.00	A	B
T2 (Dieta Comercial + Muscovy)	119.00		B
T4 (Dieta Elaborada + Muscovy)	118.33		B
p-valor	0.0022**		
\bar{x} (unidad)	175.70		
CV (%)	6.52		

*: Diferencias estadísticas significativas. **: Diferencias estadísticas altamente significativas. ns: No Diferencias estadísticas. \bar{x} : Promedio. CV: Coeficiente de Variación

Para la variable producción de huevos por tratamiento se observa en el ANOVA diferencias estadísticas altamente significativas con un p-valor de 0.0022, en donde el mejor tratamiento es el T3 con una media de 138.50. El Coeficiente de variación es de 6.52 % el cual es aceptable.

Tabla 14. Tukey al 5 % para la producción de huevos de patas por tipo de alimento

Tipo de Alimento	Media	
Alimento Elaborado	128.42	A
Alimento Comercial	123.00	A

Tabla 15. Tukey al 5 % para la producción de huevos de patas por raza

Raza de patas	Media	
Pekín	132.75	A
Muscovy	118.67	B

Para la variable producción de huevos por tipo de alimento y por raza se observa en la prueba de Tukey al 5 % que no hay diferencias estadísticas entre los tipos de alimento, mientras que, si hay diferencias estadísticas entre razas, en donde la mejor raza para producción de huevo es la raza Pekín con una media de 132.75. El análisis global de los factores en estudio permite observar que el alimento elaborado presentó un desempeño similar a la dieta comercial ($p > 0,05$), lo que indica que ambas formulaciones ofrecen una respuesta productiva equivalente.

4.1.3 Largo de huevos de patas

Tabla 16. ANOVA al 5 % para el largo de huevos de patas por tratamiento

Tratamientos	Media (mm)	
T3 (Dieta Elaborada + Pekín)	62.33	A
T1 (Dieta Comercial + Pekín)	62.67	A
T2 (Dieta Comercial + Muscovy)	64.72	A
T4 (Dieta Elaborada + Muscovy)	63.10	A
p-valor	0.4270 ns	
\bar{x} (unidad)	63.20	
CV (%)	4.13	

*: Diferencias estadísticas significativas. **: Diferencias estadísticas altamente significativas. ns: No Diferencias estadísticas. \bar{x} : Promedio. CV: Coeficiente de Variación

Para la variable largo de huevos por tratamiento se observa en el ANOVA que no hay diferencias estadísticas entre tratamientos con un p-valor de 0.4270 y un coeficiente de variación de 4.13 % el cual es aceptable.

4.1.4 Ancho de huevos de patas

Tabla 17. ANOVA al 5 % para el ancho de huevos de patas por tratamiento

Tratamientos	Media (mm)	
T4 (Dieta Elaborada + Muscovy)	47.77	A
T2 (Dieta Comercial + Muscovy)	47.52	A
T1 (Dieta Comercial + Pekín)	46.27	A
T3 (Dieta Elaborada + Pekín)	45.05	B
p-valor	0.0177*	
\bar{x} (unidad)	46.65	
CV (%)	3.06	

*: Diferencias estadísticas significativas. **: Diferencias estadísticas altamente significativas. ns: No Diferencias estadísticas. \bar{x} : Promedio. CV: Coeficiente de Variación.

Para la variable ancho de huevos de pata por tratamiento se observa en el ANOVA diferencias estadísticas significativas con un p-valor de 0.0177, en donde los mejores tratamientos son el T2 y el T4 con una media de 47.52 mm y 47.77 mm respectivamente. El Coeficiente de variación es de 3.06 % el cual es aceptable.

Tabla 18. Tukey al 5 % para el ancho de huevos de patas por tipo de alimento

Tipo de Alimento	Media	
Alimento Comercial	46.89	A
Alimento Elaborado	46.41	A

Tabla 19. Tukey al 5 % para el ancho de huevos de patas por raza

Raza de patas	Media	
Muscovy	47.64	A
Pekín	45.66	B

Para la variable ancho de huevos de pata por tipo de alimento y por raza se observa en la prueba de Tukey al 5 % que no hay diferencias estadísticas entre los tipos de alimento, mientras que, si hay diferencias estadísticas entre razas, en donde la mejor raza para el ancho de huevos de pata es la raza Muscovy con 47.64 mm. El análisis global de los factores en estudio permite observar que el alimento elaborado presentó un desempeño similar a la dieta comercial ($p > 0,05$), lo que indica que ambas formulaciones ofrecen una respuesta productiva equivalente.

4.1.5 Peso de huevos de patas

Tabla 20. ANOVA al 5 % para el peso de huevos de patas por tratamiento

Tratamientos	Media (g)	
T4 (Dieta Elaborada + Muscovy)	86.43	A
T3 (Dieta Elaborada + Pekín)	85.53	A
T1 (Dieta Comercial + Pekín)	82.35	A
T2 (Dieta Comercial + Muscovy)	81.07	A
p-valor	0.3040 ns	
\bar{x} (g)	83.84	
CV (%)	6.48	

*: Diferencias estadísticas significativas. **: Diferencias estadísticas altamente significativas. ns: No Diferencias estadísticas. \bar{x} : Promedio. CV: Coeficiente de Variación.

Para la variable peso de huevos de pata por tratamiento se observa en el ANOVA que no hay diferencias estadísticas entre tratamientos con un p-valor de 0.3040 y un coeficiente de variación de 6.48 % el cual es aceptable.

4.1.6 Conversión alimenticia para producción de huevo de patas

Tabla 21. ANOVA al 5 % para la conversión alimenticia en producción de huevo de patas por tratamiento

Tratamientos	Media	
T3 (Dieta Elaborada + Pekín)	265.83	A
T1 (Dieta Comercial + Pekín)	290.71	A B

T2 (Dieta Comercial + Muscovy)	312.11	B
T4 (Dieta Elaborada + Muscovy)	312.71	B
p-valor	0.0041**	
\bar{x} (unidad)	295.34	
CV (%)	7.06	

*: Diferencias estadísticas significativas. **: Diferencias estadísticas altamente significativas. ns: No Diferencias estadísticas. \bar{x} : Promedio. CV: Coeficiente de Variación.

Para la variable conversión alimenticia para huevos de pata por tratamiento se observa en el ANOVA diferencias estadísticas altamente significativas con un p-valor de 0.0041, en donde el mejor tratamiento es el T3 con una media de 265.83. El Coeficiente de variación es de 7.06 % el cual es aceptable.

Tabla 22. Tukey al 5 % para la conversión alimenticia en producción de huevo de patas por tipo de alimento

Tipo de Alimento	Media	
Alimento Elaborado	289.27	A
Alimento Comercial	301.41	A

Tabla 23. Tukey al 5 % para la conversión alimenticia en producción de huevo de patas por raza

Raza de patas	Media	
Pekín	278.27	A
Muscovy	312.41	B

Para la variable conversión alimenticia en producción de huevo de pata por tipo de alimento y por raza se observa en la prueba de Tukey al 5 % que no hay diferencias estadísticas entre los tipos de alimento, mientras que, si hay diferencias estadísticas entre razas, en donde la mejor raza para la conversión alimenticia en producción de huevo de pata es la raza Pekín con 278.27. El análisis global de los factores en estudio permite observar que el alimento elaborado presentó un desempeño similar a la dieta comercial ($p > 0,05$), lo que indica que ambas formulaciones ofrecen una respuesta productiva equivalente.

4.1.7 Peso de patas

Tabla 24. Kruskal Wallis para peso de las patas por tratamiento

Tratamientos	Media (kg)	
T1 (Dieta Comercial + Pekín)	2.14	A
T3 (Dieta Elaborada + Pekín)	2.06	A
T2 (Dieta Comercial + Muscovy)	1.98	A B
T4 (Dieta Elaborada + Muscovy)	1.91	B
p-valor	0.0143*	
\bar{x} (unidad)	2.02	
CV (%)	9.31	

*: Diferencias estadísticas significativas. **: Diferencias estadísticas altamente significativas. ns: No Diferencias estadísticas. \bar{x} : Promedio. CV: Coeficiente de Variación.

Para la variable peso de las patas por tratamiento se observa en la prueba de Kruskal Wallis diferencias estadísticas significativas con un p-valor de 0.0143, en donde el mejor tratamiento es el T1 con una media de 2.14.

Tabla 25. Kruskal Wallis para peso de las patas por tipo de alimento

Tipo de Alimento	Media (kg)		
Alimento Comercial	2.06	A	
Alimento Elaborado	1.98		B
p-valor	0.0033**		

** : Diferencias estadísticas altamente significativas.

Tabla 26. Kruskal Wallis para peso de las patas por raza

Raza de patas	Media (kg)		
Pekín	2.10	A	
Muscovy	1.95	A	
p-valor	0.2601 ns		

ns: No Diferencias estadísticas

Para la variable peso de las patas por tipo de alimento y por raza se observa en la prueba de la prueba de Kruskal Wallis que no hay diferencias estadísticas entre las razas, mientras que, si hay diferencias estadísticas altamente significativas entre el tipo de alimento, en donde el mejor es el alimento comercial con una media de 2.06 kg.

4.1.8 Conversión alimenticia para peso de patas

Tabla 27. Kruskal Wallis para conversión alimenticia de peso de las patas por tratamiento

Tratamientos	Media		
T1 (Dieta Comercial + Pekín)	8.72	A	
T3 (Dieta Elaborada + Pekín)	9.04	A	
T2 (Dieta Comercial + Muscovy)	9.29	A	B
T4 (Dieta Elaborada + Muscovy)	9.63		B
p-valor	0.0143*		
\bar{x} (unidad)	9.17		
CV (%)	7.98		

*: Diferencias estadísticas significativas. **: Diferencias estadísticas altamente significativas. ns: No Diferencias estadísticas. \bar{x} : Promedio. CV: Coeficiente de Variación.

Para la variable conversión alimenticia de peso de las patas por tratamiento se observa en la prueba de Kruskal Wallis diferencias estadísticas significativas con un p-valor de 0.0143, en donde el mejor tratamiento es el T1 con una media de 8.72. El Coeficiente de variación es de 7.98 % el cual es aceptable.

Tabla 28. Kruskal Wallis para conversión alimenticia de peso de las patas por tipo de alimento

Tipo de Alimento	Media		
Alimento Comercial	9.01	A	
Alimento Elaborado	9.34		B
p-valor	0.0033**		

** : Diferencias estadísticas altamente significativas

Tabla 29. Kruskal Wallis para conversión alimenticia de peso de las patas por raza

Raza de patas	Media	
Pekín	8.88	A
Muscovy	9.46	A
p-valor	0.2601	ns

ns: No Diferencias estadísticas

Para la variable conversión alimenticia de peso de las patas por tipo de alimento y por raza se observa en la prueba de Kruskal Wallis que no hay diferencias estadísticas entre las razas, mientras que, si hay diferencias estadísticas altamente significativas entre el tipo de alimento, en donde el mejor es el alimento comercial con una media de 9.01.

4.1.9. Análisis bromatológico y contenido de balanceado elaborado y postura

Para el análisis bromatológico del balanceado de elaborado se envió una muestra sólida de 100 g al laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas, en el que se aplicó el método MAL-04/AOAC, 13/AOAC, 03/AOAC y 02/AOAC, el informe se encuentra en el Anexo 1. Mientras que la información de balanceado de postura al 18 % (comercial) se tomó información en los datos registrados por el fabricante. A continuación, se presenta las principales características:

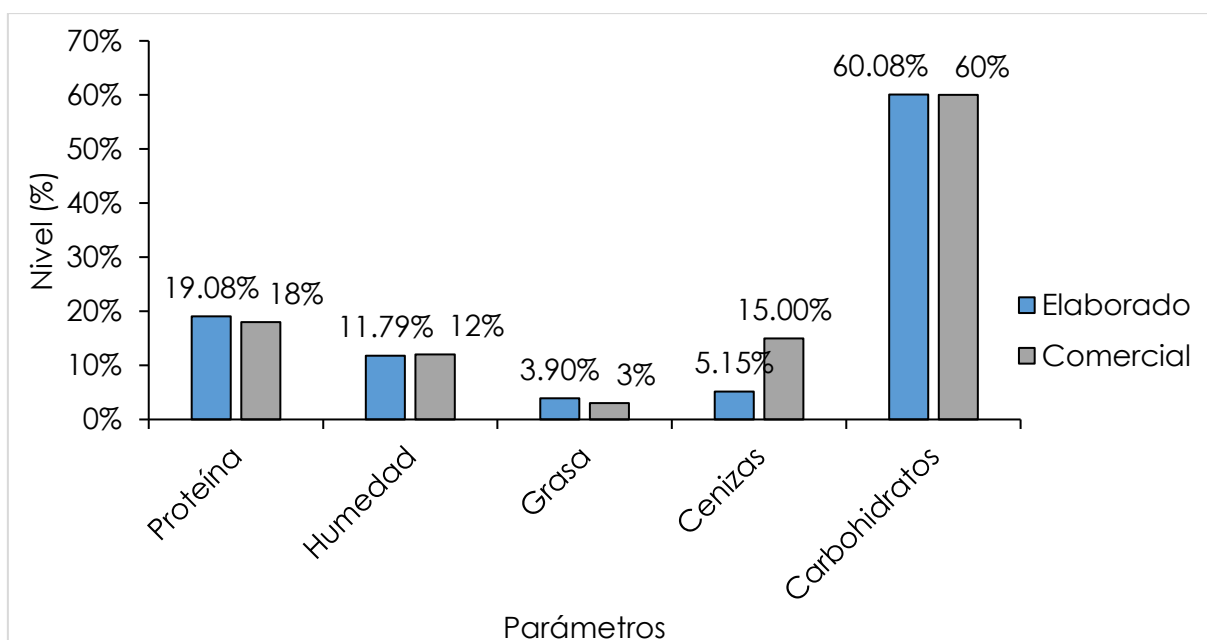


Figura 4. Análisis bromatológico de balanceado de elaborado y postura

4.1.10 Análisis financiero de la dieta para la alimentación de las patas

Para la determinación financiera de la mejor dieta se estableció los egresos o gastos derivados para la producción de huevos. En la Tabla 30 se detalla que el gasto total

en el tratamientos 1 y 2 (balanceado comercial + razas Pekin y Muscovy) se ubica en USD 473.95 cada una; mientras que, el tratamiento 3 y 4 (balanceado elaborado + razas Pekin y Muscovy) se ubican en USD 429.10 cada una.

Tabla 30. Egresos según dieta

Detalle	Cantidad	Precio unitario (USD)	T1 Dieta Comercial + Pekín	T2 Dieta Comercial + Muscovy	T3 Dieta Elaborada + Pekín	T4 Dieta Elaborada + Muscovy
Balanceado Comercial (C)	23	26	299	299	-	-
Balanceado Elaborado (E)	23	22.10	-	-	254.15	254.15
Patas	96	3	72	72	72	72
Comederos	12	3.5	10.50	10.50	10.50	10.50
Bebedores	12	5.5	16.50	16.50	16.50	16.50
Cajones	20	3.5	17.50	17.50	17.50	17.50
Láminas de Zinc	8	6	12	12	12	12
Tablas de encofrado	40	3.5	35	35	35	35
Malla plástica verde	12 m	3.15	9.45	9.45	9.45	9.45
Paquetes amarras plásticas	4	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Total			473.95	473.95	429.10	429.10

La Tabla 31 presenta los ingresos de la producción de huevos según cada dieta (3017 huevos totales), con un valor de 0.95 centavos estimado por Yes Market (2025), se obtiene los ingresos para cada tratamiento. Los ingresos para la dieta comercial en raza Pekín alcanzan los USD 723.90 con una producción de 762 huevos, y para raza Muscovy de USD 678.30 con una producción de 714 huevos; respecto a la dieta elaborada, en raza Pekín se alcanza los USD 789.45 con un total de producción de 831 huevos, y Muscovy con USD 674.50 con 710 huevos.

Tabla 31. Ingresos según dieta

Detalle	T1 Dieta Comercial + Pekín	T2 Dieta Comercial + Muscovy	T3 Dieta Elaborada + Pekín	T4 Dieta Elaborada + Muscovy
Producción de huevos	762	714	831	710
Precio (USD)	0.95	0.95	0.95	0.95
Total de ingresos (USD)	723.90	678.30	789.45	674.50

4.2 DISCUSIÓN

4.2.1 Producción de los huevos

El análisis estadístico mediante ANOVA mostró diferencia significativa en la producción de huevos entre los tratamientos, siendo el T3 (balanceado elaborado + raza Pekín) el de mayor producción con una media de 138.50 huevos en el periodo

evaluado, es decir, una producción total de 831 huevos en los 3 meses. Este hallazgo coincide con lo reportado por Vargas et. al (2024), quienes afirman que la calidad y cantidad de los nutrientes en la dieta inciden positivamente en la productividad de huevos respecto a la raza del ave. La raza Pekín mostró mejor desempeño (1593 huevos) frente a Muscovy (1424 huevos), donde Pekín se destaca por su mayor potencial productivo en sistemas semi-intensivos. En el caso de la raza Pekín, la dieta elaborada generó un incremento productivo notable respecto a la dieta comercial. El T3 no solo obtuvo la media estadísticamente más alta del experimento, sino que además superó al T1 en aproximadamente 10 huevos. A diferencia de la raza Pekín, en Muscovy no se observaron diferencias entre dietas, lo que confirma que esta raza posee un patrón productivo menos dependiente de la dieta y más influenciado por factores genéticos.

Respecto a Pekín, la dieta elaborada destaca en la producción de huevos que la dieta comercial; en cuanto a Muscovy, las dietas no presentan diferencia significativa en la producción de huevos.

El Manual de Producción Intensiva de Patos de la Universidad Nacional Autónoma de México indica que la raza Pekín puede alcanzar una producción anual promedio de entre 160 a 200 huevos por hembra, mientras que la raza Muscovy se sitúa en un rango inferior, con 80 a 120 huevos por hembra al año, dependiendo del manejo y la dieta aplicada Morfin et al. (2010). Esta diferencia se atribuye a la genética de postura de Pekín, desarrollada para sistemas intensivos, frente al enfoque más dual (carne y postura) de Muscovy.

Por tanto, la dieta alternativa evaluada no solo mejoró la producción de huevos, sino que también representa una opción viable para pequeños productores al aprovechar insumos locales. La evidencia científica respalda que el rendimiento productivo puede ser potenciado mediante formulaciones específicas adaptadas a cada raza, lo que permite una toma de decisiones más precisa en sistemas avícolas diversificados.

4.2.2 Largo y ancho de los huevos

En cuanto al largo de los huevos, el análisis estadístico mediante ANOVA no mostró diferencias significativas entre tratamientos ni razas ($p = 0.4270$), con una media general de 63.20 mm. Este resultado sugiere que el tipo de dieta y la raza no influyen de manera determinante en esta dimensión, lo cual coincide con lo reportado por

Cáceres (2021), quien señala que el largo del huevo en patos Muscovy se mantiene estable bajo diferentes esquemas nutricionales, con valores promedio entre 60 y 65 mm.

Respecto al ancho de los huevos, sí se observaron diferencias estadísticas significativas ($p = 0.0177$), siendo los tratamientos T4 (elaborado + Muscovy) y T2 (comercial + Muscovy) los que alcanzaron mayores valores, con medias de 47.77 mm y 47.52 mm respectivamente. Esto indica que la raza Muscovy tiende a producir huevos más anchos, independientemente del tipo de dieta, lo cual puede estar relacionado con factores genéticos y morfológicos propios de la especie, como lo plantea Velásquez y Roca (2018), quien asocia el ancho del huevo con la conformación pélvica y la tasa de ovulación.

Peña (2018) reportó en sistemas comunitarios un promedio de largo de 53.40 mm y ancho de 42.30 mm en huevos de pato criollo, lo que evidencia que los valores obtenidos en esta investigación son superiores, posiblemente por el manejo técnico y la formulación nutricional aplicada. Por su parte, Quintero et al. (2023) establecen que los huevos de pato presentan diámetros entre 50 y 60 mm, siendo considerados óptimos para consumo humano y procesos de incubación.

Desde el punto de vista zootécnico según Chen et al. (2021), el ancho del huevo está correlacionado con la calidad de la cáscara y la resistencia al transporte, mientras que el largo puede influir en la capacidad embrionaria en procesos de reproducción artificial. En este sentido, los resultados obtenidos en Muscovy podrían representar una ventaja en sistemas de producción orientados a la incubación, mientras que los valores más homogéneos en Pekín podrían favorecer la estandarización comercial.

4.2.3 Peso de huevos de patas

El análisis estadístico mediante ANOVA no mostró diferencias significativas en el peso de los huevos entre los tratamientos ($p = 0.3040$), con una media general de 83.84 g, lo que indica que tanto el tipo de dieta como la raza no influyeron de manera determinante en esta variable. Este resultado es consistente con lo reportado por Quintero et al. (2023), quienes establecen que el peso promedio de huevos de pato oscila entre 60 y 80 g, dependiendo de factores como la edad de la hembra, el manejo zootécnico y la calidad de la dieta.

En estudios realizados por Córdova (2016) en sistemas familiares con patos Muscovy, se reportaron pesos de huevo entre 57.83 g y 65.75 g, lo que evidencia que los valores

obtenidos en esta investigación son superiores, posiblemente por el uso de dietas formuladas con ingredientes de mayor densidad nutricional. Esto sugiere que, aunque no se observaron diferencias estadísticas, el balanceado elaborado y comercial permitieron alcanzar rangos óptimos para la comercialización.

Por su parte, Moreno (2020) señala que el incremento en el peso del huevo está directamente relacionado con la inclusión de fuentes proteicas de alta digestibilidad, como el maíz, polvillo de arroz, soja con calcio. La presencia de aminoácidos esenciales como lisina y metionina también contribuye a mejorar la calidad interna del huevo, especialmente la proporción de albúmina y la resistencia de la cáscara.

Desde el punto de vista productivo, el peso del huevo es un parámetro clave para la rentabilidad, ya que influye en el precio de venta y en la aceptación del consumidor. Además, en sistemas de incubación, huevos con peso entre 75 y 85 g presentan mejores tasas de eclosión, como lo indica el Manual de Manejo de Patos Pekineses del IDIAF (2004).

4.2.4 Conversión alimenticia para producción de huevo de patas

En el presente estudio, se observaron diferencia significativa entre tratamientos ($p = 0.0041$), siendo el tratamiento T3 (balanceado elaborado + raza Pekín) el más eficiente con una media de 265.83 g de alimento por huevo producido, frente al T4 (elaborado + Muscovy) con 312.71 g. Esto indica que la dieta alternativa formulada con insumos locales puede optimizar el uso del alimento, especialmente en la raza Pekín.

La raza Pekín mostró una mejor conversión alimenticia (278.27 g) en comparación con Muscovy (312.41 g), lo cual coincide con lo reportado por Vargas et al. (2024), quienes afirman que Pekín posee una mayor eficiencia metabólica en sistemas semi-intensivos, debido a su genética orientada a la producción de carne y huevos.

En estudios realizados por Morfin et al. (2010) establecen que en sistemas intensivos bien manejados, la conversión alimenticia para producción de huevo en patos Pekín puede oscilar entre 250 a 280 g de alimento por huevo, mientras que en Muscovy los valores suelen ser superiores a 300 g, dependiendo del tipo de dieta y condiciones ambientales.

Por otro lado, Baldera (2019) evaluó el efecto de la inclusión de carbón vegetal en la dieta de patos Muscovy, observando una mejora en la conversión alimenticia, con

valores cercanos a 290 g por huevo, lo que sugiere que ciertos aditivos funcionales pueden mejorar la eficiencia incluso en razas menos productivas.

Los resultados demuestran que la dieta alternativa no solo es nutricionalmente viable, sino también eficiente en términos de conversión alimenticia, especialmente cuando se aplica a la raza Pekín. Esto refuerza la importancia de formular dietas específicas según la genética de la especie y el objetivo productivo.

4.2.5 Peso de patas y conversión alimenticia

El análisis estadístico mediante Kruskal-Wallis mostró diferencia significativa en el peso de las patas entre tratamientos ($p = 0.0143$), siendo el tratamiento T1 (comercial + Pekín) el que alcanzó el mayor peso promedio (2.14 kg), seguido por T3 (elaborado + Pekín) con 2.06 kg. En cuanto al tipo de alimento, se evidenciaron diferencias altamente significativas ($p = 0.0033$), donde el balanceado comercial mostró mejor desempeño (2.06 kg) frente al elaborado (1.98 kg). No se observaron diferencias significativas entre razas ($p = 0.2601$), lo que sugiere que, bajo condiciones nutricionales adecuadas, ambas razas pueden alcanzar pesos similares.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Herrera y Duchi (2009), quienes evaluaron dietas isoenergéticas en patos Pekín y encontraron que una dieta con 3010 kcal/kg y 22 % de proteína bruta permitió alcanzar pesos entre 1.85 a 1.93 kg en la fase de crecimiento, con una conversión alimenticia eficiente. En contraste, dietas con menor densidad energética mostraron reducciones en el peso final y mayor consumo por unidad de ganancia. Además, Rivera (2019), en una dieta con harina de cúrcuma en raza Muscovy obtuvo un peso promedio de las patas de 3.93 kg.

Respecto a la conversión alimenticia para peso, se observaron diferencias significativas entre tratamientos ($p = 0.0143$), siendo el T1 el más eficiente con 8.72 g de alimento por gramo de peso vivo ganado. El balanceado comercial presentó mejor conversión (9.01) frente al elaborado (9.34), lo que respalda lo señalado por Morfín et al. (2010), quienes afirman que los balanceados comerciales, al estar formulados con ingredientes estandarizados y aditivos funcionales, optimizan la digestibilidad y el aprovechamiento de nutrientes.

Aunque no se observaron diferencias significativas entre razas ($p = 0.2601$), es importante destacar que estudios como el de Avilez y Camiruaga (2006) sugieren que la hibridación entre Muscovy y Pekín puede generar individuos con mayor peso vivo

(hasta 4.8–7 kg a los 9 meses), lo cual podría influir en la eficiencia alimenticia en fases prolongadas de engorde.

En este sentido, los resultados obtenidos en el presente estudio validan el uso de dietas comerciales para mejorar la ganancia de peso, aunque el balanceado elaborado representa una alternativa viable en contextos de producción local con recursos limitados.

4.2.6 Análisis bromatológico y contenido de balanceado elaborado y comercial

El análisis bromatológico realizado mediante los métodos AOAC (MAL-04, 13/AOAC, 03/AOAC y 02/AOAC) permitió caracterizar los componentes nutricionales del balanceado elaborado y comercial. Los resultados evidenciaron diferencias relevantes en la composición de ambos tipos de alimento.

El balanceado elaborado, formulado con subproductos locales como harina de soya, afrecho de maíz, melaza, sal, harina de hueso y premezcla vitamínica, presentó un contenido de proteína (19.08 %), seguido de cenizas (5.15 %) y humedad (11.79 %). En contraste, el balanceado comercial mostró una concentración de proteína (18 %), cenizas (15 %) y humedad (12 %), lo que sugiere una formulación más estandarizada y enriquecida con minerales.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Villanueva (2023), quien señala que los alimentos comerciales para aves deben cumplir con la NOM-012-ZOO-1993, garantizando niveles mínimos de proteína cruda, humedad y cenizas para asegurar la digestibilidad y estabilidad del alimento. En este sentido, tanto el balanceado comercial como el balanceado elaborado presentan una adecuada composición nutricional que los hace funcionales para la alimentación aviar. El primero cumple con los estándares establecidos en la industria, mientras que el segundo, a pesar de mostrar oportunidades de mejora en la inclusión de ciertos minerales como calcio y fósforo, evidencia una proporción equilibrada de macronutrientes que respalda su utilización en la dieta.

El análisis bromatológico evidencia que ambos tipos de balanceado son funcionales, pero con perfiles nutricionales distintos. El balanceado comercial presenta una formulación más completa en términos de minerales y proteína, mientras que el elaborado destaca por su aporte energético. La elección entre ambos debe

considerar el objetivo productivo (postura vs. engorde), la disponibilidad de insumos y el costo-beneficio para el productor.

4.2.7 Análisis financiero de la dieta para la alimentación de las patas

El análisis financiero permitió comparar la rentabilidad de la utilización de dos tipos de dieta (balanceado comercial y balanceado elaborado) en combinación con las razas Pekín y Muscovy. Los resultados, evidenciaron que el balanceado elaborado presentó un costo total menor (USD 429.10) en comparación con el balanceado comercial (USD 473.95) para ambas razas. Esta reducción en los egresos, sumada a un alto nivel de ingresos, se tradujo en la mayor rentabilidad para el tratamiento T3 (Dieta Elaborada + Pekín), el cual generó un beneficio neto de USD 360.35

Este hallazgo coincide con lo reportado por Cáceres (2021), quien evaluó dietas incrementadas en metionina en patos Muscovy y concluyó que, aunque el costo del alimento puede aumentar con ingredientes funcionales, la mejora en la eficiencia productiva compensa financieramente dicha inversión. Asimismo, el estudio de Airahuacho et al. (2022) demostró que dietas formuladas con menor contenido de proteína y mayor fibra pueden reducir costos, pero comprometen el rendimiento productivo, lo que afecta directamente la rentabilidad.

La superioridad financiera del tratamiento T3 se explica por su alta eficiencia en la conversión alimenticia (265.83 g/alimento por huevo), lo que reduce el costo por unidad producida. Una mejor conversión alimenticia impacta directamente en los costos, al requerirse menos alimento para obtener el mismo volumen de huevos. Esto representa una ventaja clave para pequeños productores, quienes pueden optar por dietas formuladas con subproductos agroindustriales locales, como harina de soya, afrecho de maíz y melaza, que resultan más económicas y accesibles que los balanceados comerciales.

Una mejor conversión alimenticia reduce directamente los costos de producción, al requerirse menos alimento para obtener el mismo volumen de huevos. Esto representa una ventaja para pequeños productores, quienes pueden utilizar dietas formuladas con subproductos agroindustriales como harina de soya, afrecho de maíz y melaza. Asimismo, los tratamientos alternativos, como el T3, demostraron un mayor margen de ganancia con una relación ingreso/egreso favorable, lo que evidencia que las dietas alternativas bien formuladas pueden resultar más rentables que los balanceados

comerciales, especialmente en contextos rurales donde estos últimos suelen ser costosos o de difícil acceso.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En la raza Pekín, el tratamiento T3 con dieta elaborada fue el que registró la mayor producción de huevos con 831, la mejor conversión alimenticia de 265.83 g/alimento por huevo, egresos de USD 429.10 y la mayor rentabilidad económica USD 789.45; la dieta comercial T1 presentó una producción de huevos menor de 762, conversión alimenticia de 290.71, egresos de USD 473.95 y con ingresos de USD 723.90. La dieta elaborada en patos Pekín presentó mejores resultados, con una ganancia de USD 360.35.
- En la raza Muscovy, el mejor desempeño se obtuvo con la dieta comercial (T2), alcanzando una producción de 714 huevos con una ganancia de USD 204.35, en cuanto a producción mostró una mínima ventaja sobre la dieta elaborada (T4) con 710 huevos y ganancias de USD 245.40, evidenciando mejores resultados con el balanceado propuesto.
- No se evidenció interacción significativa entre la raza y el tipo de dieta; sin embargo, los resultados demuestran que la dieta elaborada constituye una alternativa viable y rentable para pequeños productores, especialmente cuando se aplica en aves de raza Pekín, ya que reduce los costos de alimentación y mantiene altos niveles de producción sin comprometer la calidad del huevo.
- Para el ancho de huevos se observó que la raza Muscovy sobresale de la Pekín independientemente de la dieta utilizada.
- No se observa diferencias estadísticas en el largo de huevos ni en peso del huevo tanto en tipo de alimento como en razas de patas.
- Para la variable ganancia de peso y conversión alimenticia para peso se observa diferencias estadísticas entre el balanceado comercial y el balanceado elaborado, como también las razas y el tipo de dieta, en donde el mejor es el balanceado comercial en patos Pekín.

5.2. RECOMENDACIONES

- Mantener y replicar el tratamiento T3 (Pekín + dieta elaborada) en sistemas de producción a pequeña y mediana escala, ya que demostró la mayor eficiencia productiva, mejor conversión alimenticia y mayor rentabilidad económica. Se sugiere utilizar la misma formulación del balanceado elaborado, ajustando la ración según la etapa de postura para optimizar el desempeño reproductivo.
- Se recomienda difundir la formulación del balanceado elaborado a pequeños productores del Carchi y de otras provincias andinas, promoviendo el uso de insumos locales de bajo costo (afrecho, melaza, soya, harina de hueso), lo cual contribuye a la sostenibilidad económica y ambiental de la avicultura alternativa.
- Se recomienda experimentar con diferentes dietas elaboradas a base de productos locales ricos en proteína, vitaminas y minerales, aplicadas en sistemas semiintensivos en otras razas de patos como Mulard, Khaki Campbell o Criollo.
- Se recomienda que futuras investigaciones incluyan el análisis sensorial, nutricional y microbiológico de los huevos obtenidos bajo cada dieta, con el objetivo de verificar si la dieta elaborada mejora no solo la cantidad sino también la calidad del producto final.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril, A. (2021). *Evaluación de la calidad de carne de pato (Cairina moschata) madurada bajo diversos tipos de envasado*. [Tesis Ingeniería]. Universidad Católica Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/17172/1/T-UCSG-PRE-TEC-CIA-78.pdf>
- Airahuacho, F., Herrera, L., Mamani, I., y Pujada, H. (2022). - Efecto de dietas con contenido de proteína y fibra inferior al recomendado sobre el crecimiento de patos Muscovy (Cairina moschata). *Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia*, 38(1), 133-141. <https://doi.org/https://doi.org/10.29393/CHJAAS38-13EDFH40013>
- Avilez, J., y Camiruaga, M. (2006). *Manual de crianza de patos*. Studocu: <https://www.studocu.com/bo/document/universidad-mayor-de-san-simon/planif-y-control-de-la-produccion-i/manualcrianzadepatos/101251095>
- Balderia, O. (2019). *Efecto de la incorporación de carbón vegetal en la dieta de patos Muscovy*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/3377>
- Biovet S.A. (30 de junio de 2020). *Manejo en producción comercial de pato*. Retrieved 12 de marzo de 2025, from <https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-en-produccion-comercial-de-pato/>
- Cáceres, R. (2021). *Dietas incrementadas en metionina en la performance productiva de patos Muscovy (Cairina moschata) criados en la sierra central*. Universidad Nacional del Centro del Perú: <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7611>
- Cáceres, R. (2021). *Dietas incrementadas en metionina en la performance productiva de patos Muscovy (Cairinamoschata) criados en la sierra central*. UNCP.
- Carrera, R., Fierro, N., y Capa, D. (2024). Evaluación de tres raciones alimenticias en la producción familiar de patos pekín (Anas platyrhynchos). *AGROALIMENTARIA*. Vol. 31, N° 59,, 31(59), 149-161. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9818146>

- Carvajal, J., y Martínez, E. (2016). Fermentado de malta, pollinaza y melaza en dietas para patos pekinés en crecimiento y engorde. *APF*, 5(1), 15-20. <https://www.sodiaf.org.do/apf/index.php/apf/article/view/59>
- Celi, J. (2021). *Identificación de endoparásitos en aves anseriformes en parques recreacionales de la ciudad de Loja*. [Tesis Veterinaria]. Universidad Nacional de Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23808/1/Juan%20Carlos%20Celi%20Lojan.pdf>
- Chen, X., Wang, L., Zhang, Y., y Li, W. (2021). Effects of dietary protein levels on early egg production in Pekin and Muscovy ducks. *Poultry Science Journal*, 100(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101456>
- Colorado, J. (2023). *Evaluación de un reconstituyente energético, proteico y vitamínico en la crianza de patos de la raza Muscovy (Cairina moschata) en el distrito Baños del Inca, Cajamarca*. Repositorio UNC: https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5534/T016_44207860_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Córdova, F. (2016). *Determinación de los índices de producción y reproducción en patos criollos (Cairina moschata) en condiciones de crianza familiar, Abancay – Apurímac*. Universidad Tecnológica de los Andes.: <https://repositorio.utea.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c75c379b-7df8-4be6-a6b6-a7cb4ff39f52/content>
- Corporación Financiera Nacional. (2024). *Ficha Sectorial Aves de corral*. ESPAC.
- Ducks of Providence. (31 de Julio de 2024). *Cómo se hacen los huevos de pato: la ciencia detrás del proceso de puesta de huevos de pato*. <https://ducksofprovidence.com/how-duck-eggs-are-made/>
- Eco.Busines Fund. (2021). *Guía para granjas avícolas*. CEER. https://www.ecobusiness.fund/fileadmin/user_upload/Sustainability_Academy/Recursos/Guia_para_granjas_avicolas_con_resumen.pdf
- Flores, A. (2013). *Cría y engorde de patos Pekín con balanceado y morera (Morus alba) como suplemento*. Universidad Técnica Estatal de Quevedo: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/502/1/T-UTEQ-0035.pdf>
- Ganesan, P., Kaewmanee, T., Benjakul, S., y Sham, B. (2014). Comparative Study on the Nutritional Value of Pidan and Salted Duck Egg. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 34(1), 1-6. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5851/kosfa.2014.34.1.1>

- Gélvez, L. (14 de junio de 2024). *Composición nutricional de maíz (salvado)*. Retrieved 15 de marzo de 2025, from https://mundo-pecuario.com/tema60/nutrientes_para_monogasticos/maiz_salvado-312.html
- González, M., y Díaz, F. (5 de enero de 2025). *Comparación de la composición nutritiva de harinas de soja procedentes de diferentes países*. Retrieved 18 de marzo de 2025, from <https://dellait.com/es/comparacion-de-la-composicion-nutritiva-de-harina-de-soja/>
- Guato, M. (2022). *Proyecto de creación de un plantel avícola productor de huevos de pato en la ciudad de Tena*. ESPOCH.
- Guillén, O., Cerna, B., Minami, R., Suárez, F., y Martínez, E. (2020). *Guía práctica de SPSS para diseños paramétricos y no paramétricos*. Valencia: Universidad del Pacífico.
- Herrera, M., y Duchi, N. (2009). Requerimiento de energía y proteína para patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) en las fases de crecimiento y acabado. *Revista Ciencia y Tecnología*, 3, 7-13. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4053214.pdf>
- IDIAF. (2004). *Manual de manejo para la crianza de patos pekineses*. Editora Centenario. https://wp.sodiaf.org.do/publicaciones/wp-content/uploads/2023/02/Crianza_Patos_Pekineses.pdf
- IDIAF. (2004). *Manual de manejo para la crianza de patos pekineses*. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales: https://wp.sodiaf.org.do/publicaciones/wp-content/uploads/2023/02/Crianza_Patos_Pekineses.pdf
- Llacsahuache, N. (2019). *Uso de acidificantes en el informe de patos (Cairina moschata)*. [Tesis Ingeniería]. Universidad Nacional de Piura. <https://repositorio.unp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/48ba1542-32ad-4d9d-b185-c66439fe720b/content>
- López, N., Chicco, C., y Godoy, S. (2003). Valor nutritivo del afrecho y germen desgranado de maíz en la alimentación de cerdos. *Zootecnia Tropical*, 21 (3), 72-79.
- Moreira, E. (2023). *Producción y comercialización de patos (Anas platyrhynchos domesticus) en el Ecuador*. Repositorios Latinoamericanos: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/8054822?show=full>
- Moreno, L. (2020). *Efectos de la fitasa dietaria sobre el crecimiento y eficiencia alimenticia del pato de engorde muscovy*. [Tesis Ingeniería]. Universidad Nacional de Cajamarca.

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/6802/Tesis%20Luis%20Moreno%20Avila.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Morfin, L., Camacho, D., y Hernández, S. (2010). *Manual de producción intensiva de patos*. Universidad Nacional Autónoma de México: https://avalon.cuautitlan.unam.mx/producciondepatos/manual_produccion_intensiva_de_patos.pdf

Moya, A. (2024). *Evaluación de una dieta balanceada con inclusión de moringa (Moringa oleífera) al 10%, 15% y 20% durante la crianza y engorde de pato Pekinés (Anas platyrhynchos domesticus) en la Granja Experimental Laguacoto II*. [Tesis Veterinaria]. Universidad Estatal de Bolívar. <https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/37701a16-8c01-45cd-b6b4-7813f6263ae4/content>

Peña, Z. (2018). *Caracterización de la cadena productiva de los huevos en la canasta comunitaria Utopía*. DSpace ESPOCH: <https://core.ac.uk/download/pdf/234578548.pdf>

Puclla, A. (2019). *Efecto de la inclusión de tres diferentes niveles de pavaza en la dieta de patos Pekín (Anas platyrhynchos) en etapa de acabado con alimentación Ad libitum y en confinamiento*. Repositorio UNSAAC: https://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12918/4227/253T20190321_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Quintero, E., Torrado, J., Villamizar, M., y Jerez, N. (2023). *Revisión sistemática de literatura de producción y comercialización de carne, huevo y subproductos (plumas) de pato a nivel mundial*. UCC.

Quispe, A., Calla, K., Yangali, J., Rodríguez, J., y Pumacayo, I. (2020). *Estadística no paramétrica aplicada a la investigación científica con software SPSS, MINITAB Y EXCEL*. EIDEC.


Quispe, E. (2018). *Evaluación de tres recomendaciones nutricionales de diferentes centros de investigación para dietas de engorde de patos Muscovy*. Repositorio UNICA: <https://repositorio.unica.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b9b865c9-f7da-41f7-83e2-cf07c44a91e9/content>

Rivera, A. (2019). *Efecto de tres niveles de harina de palillo (Cúrcuma longa L.) en la pigmentación y comportamiento productivo de patos (Cairina moschata) en el distrito de Callería - Ucayali*. APIRepositorio: <https://apirepositorio.unu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8c514ed9-e5cf-4641-b000-f246b8b0ca25/content>

- Salas, D. (20 de Junio de 2020). *Crianza de patos criollos Muscovi*. Proyectos Peruanos: https://proyectosperuanos.com/patos_criollos_muscovy/
- Santana, N. (2024). *Impacto en la comercialización de la producción de pollos Broilers y su relación con la economía ecuatoriana*. Universidad Técnica de Babahoyo
- Torres, O. (2024). *Evaluación del extracto de Jengibre (Zingiber Officinale), sobre los índices productivos en pollos de engorde*. UTB.
- Vargas, J., Pisuña, E., Solorzano, A., y Ortiz, A. (2024). Producción de patos con interés zootécnico en Ecuador. *Polo del conocimiento*, 9(11). <https://doi.org/https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8317/html>
- Velásquez, J., y Roca, M. (2018). Carne de pato (*Cairina moschata*): algunas consideraciones para su uso en productos cárnicos. *Ciencia y Tecnología de Alimentos ecnología de Alimentos*, 28(2), 65-71. [https://www.semanticscholar.org/paper/Carne-de-pato-\(Cairina-moschata\)%3A-algunas-para-su-Vel%C3%A1squez-Roca/4675ed9bedb46feea40e001f02b1dda57c1447da](https://www.semanticscholar.org/paper/Carne-de-pato-(Cairina-moschata)%3A-algunas-para-su-Vel%C3%A1squez-Roca/4675ed9bedb46feea40e001f02b1dda57c1447da)
- Villanueva, G. (2023). *Interpretación de análisis bromatológicos de los alimentos balanceados*. BM Editores: <https://bmeditores.mx/ganaderia/interpretacion-de-analisis-bromatologicos-de-los-alimento-balanceados/>
- Yes Market. (12 de enero de 2025). *Huevos de pato*. Retrieved 20 de marzo de 2025, from <https://yesmarket.ec/product/huevos-de-pato/?v=dcaf8ee8dd0e>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC




UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR




ESTUDIANTE: POZO ALVEAR JOEL ALEJANDRO		CÉDULA DE IDENTIDAD: 0402115604	
PERIODO ACADÉMICO: 2025B			
PRESIDENTE TRIBUNAL: MSC. EDISON MARCELO IBARRA ROSERO		DOCENTE TUTOR: MSC. ROLANDO MARTIN CAMPOS VALLEJO	
DOCENTE: PHD. LUIS RODRIGO BALAREZO URRRESTA			
TEMA DEL TIC: "Evaluación de una dieta alternativa para la producción de huevos de pata de las razas Pekín y Muscovy"			


No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	7,00	Argumentar el problema
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7,00	
3	METODOLOGÍA	7,00	No explica la metodología
4	RESULTADOS	7,00	Aclarar mejor los resultados y mejorar el análisis de costos
5	DISCUSIÓN	7,00	
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	7,00	Mejorar las conclusiones y recomendaciones
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	7,00	
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	7,00	Corregir fallas de ortografía y formato

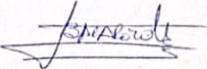
Obteniendo una nota de: **7,00** Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el **Jueves, 30 de octubre de 2025**


 MSC. EDISON MARCELO IBARRA ROSERO
PRESIDENTE TRIBUNAL


 MSC. ROLANDO MARTIN CAMPOS VALLEJO
DOCENTE TUTOR


 PHD. LUIS RODRIGO BALAREZO URRRESTA
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN
AND NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: POZO ALVEAR JOEL ALEJANDRO				
DATE: Jueves, 13 de noviembre de 2025				
Topic: "Evaluación de una dieta alternativa para la producción de huevos de pata de las razas Pekín y Muscovy"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
De	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico
o Investigación.**

Autor: POZO ALVEAR JOEL ALEJANDRO

Fecha de recepción del abstract: Miércoles, 12 de noviembre de 2025

Fecha de entrega del informe: Jueves, 13 de noviembre de 2025

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MA. Martha Viveros
Responsable del
CIDEN

Anexo 3. Informe de Resultados de la muestra de postura



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS

ÁREA ALIMENTOS
INFORME DE RESULTADOS

INF. N° 2021-0092-1

SOLICITADO POR: ³	POZO ALVEAR JOEL ALEJANDRO
DIRECCIÓN DEL CLIENTE Y/O DIRECCIÓN DEL LUGAR DE MUESTREO: ³	TULCÁN
MUESTRA DE: ³	BALANCEADO DE POSTURA
DESCRIPCIÓN: ³	BALANCEADO DE POSTURA
LOTE: ³	----
FECHA DE ELABORACIÓN: ³	----
FECHA DE VENCIMIENTO: ³	----
FECHA DE RECEPCIÓN:	17/12/2021
HORA DE RECEPCIÓN:	08:54
FECHA DE ANÁLISIS:	03-06/01/2022
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME:	11/01/2022
CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA:	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	SÓLIDO
Contenido: 100 g.	
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Proteína (factor 6.25)	%	19.08	MAL-04/ AOAC 981.10 MODIFICADO
Humedad	%	11.79	MAL-13/ AOAC 925.10 MODIFICADO
Grasa	%	3.90	MAL-03/ AOAC 991.36 MODIFICADO
Cenizas	%	5.15	MAL-02/ AOAC 923.03 MODIFICADO
Carbohidratos	%	60.08	Cálculo

3: Datos proporcionados por el cliente y de su responsabilidad.



Firmado electrónicamente por:
MARCOS GEOVANY GAROFALO GARCIA

1/1

Dr. Geovany Garófalo
RESPONSABLE DE AREA



R-GO-01-17

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral- Teléfonos: 2502-262 / 2502-456, ext. 15,18,21,31,33
Teléfono: 3216740 - E-mail: fcq.osp@uce.edu.ec

Anexo 4. Normalidad de los datos

Variable	Grupo 1	Grupo 2	p(2 colas)
Peso Inicial	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.20
Peso Final	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Peso Huevo S1	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Peso Huevo S2	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Peso Huevo S3	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Peso Huevo S4	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Largo Huevo S1	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Largo Huevo S2	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Largo Huevo S3	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Largo Huevo S4	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.10
Ancho Huevo S1	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Ancho Huevo S2	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Ancho Huevo S3	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Ancho Huevo S4	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Producción Huevo Kg S1	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.05
Producción Huevo Kg S2	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.05
Producción Huevo Kg S3	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.20
Producción Huevo Kg S4	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.20
Conversión Alimenticia S1	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.20
Conversión Alimenticia S2	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.05
Conversión Alimenticia S3	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.20
Conversión Alimenticia S4	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.20
Producción Huevo S1	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.02
Producción Huevo S2	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.01
Producción Huevo S3	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.20
Producción Huevo S4	Comercial (Postura)	Elaborado	<0.05

Anexo 5. Descriptivos

Cat_Dieta	Variable	n	Media	D.E.	CV	Mín	Máx	Suma
Comercial (Postura)	Peso Inicial	50	2.06	0.32	15.52	1.5	2.9	103.1
Comercial (Postura)	Peso Final	50	2.08	0.26	12.35	1.5	2.6	103.9
Comercial (Postura)	Peso Huevo S1	50	0.08	0.01	7.64	0.07	0.09	4.24
Comercial (Postura)	Peso Huevo S2	50	0.08	3.10E-03	3.73	0.08	0.09	4.20
Comercial (Postura)	Peso Huevo S3	50	0.08	3.20E-03	4.21	0.07	0.08	3.85
Comercial (Postura)	Peso Huevo S4	50	0.09	0.01	7.96	0.08	0.11	4.34
Comercial (Postura)	Largo Huevo S1 (mm)	50	61.11	1.31	2.14	59.7	62.8	3055.3
Comercial (Postura)	Largo Huevo S2 (mm)	50	64.60	2.43	3.76	62.8	68.1	3229.9
Comercial (Postura)	Largo Huevo S3 (mm)	50	62.90	0.44	0.70	62.3	63.3	3144.8
Comercial (Postura)	Largo Huevo S4 (mm)	50	64.76	3.79	5.85	61.01	70.8	3238.03
Comercial (Postura)	Ancho Huevo S1 (mm)	50	45.84	1.17	2.54	44.7	47.4	2292.1
Comercial (Postura)	Ancho Huevo S2 (mm)	50	46.86	1.57	3.35	44.9	48.7	2343.2
Comercial (Postura)	Ancho Huevo S3 (mm)	50	46.72	0.96	2.05	45.4	47.4	2336
Comercial (Postura)	Ancho Huevo S4 (mm)	50	47.50	1.09	2.29	45.7	48.3	2375.1
Comercial (Postura)	Producción Huevo Kg S1	50	0.69	0.11	16.16	0.53	0.9	34.31
Comercial (Postura)	Producción Huevo Kg S2	50	0.67	0.10	15.31	0.48	0.88	33.38
Comercial (Postura)	Producción Huevo Kg S3	50	0.55	0.12	21.52	0.37	0.88	27.61
Comercial (Postura)	Producción Huevo Kg S4	50	0.66	0.14	21.08	0.39	0.96	32.98
Comercial (Postura)	Producción Huevo S1	50	8.10	1.18	14.60	6	10	405
Comercial (Postura)	Producción Huevo S2	50	7.96	1.21	15.22	6	10	398
Comercial (Postura)	Producción Huevo S3	50	7.16	1.46	20.42	5	11	358
Comercial (Postura)	Producción Huevo S4	50	7.6	1.41	18.61	5	10	380
Comercial (Postura)	Conversión Alimenticia S1	50	0.8	0.13	15.65	0.59	1.02	40.06
Comercial (Postura)	Conversión Alimenticia S2	50	0.82	0.13	15.58	0.61	1.11	41.16
Comercial (Postura)	Conversión Alimenticia S3	50	1.01	0.19	19.21	0.61	1.47	50.61
Comercial (Postura)	Conversión Alimenticia S4	50	0.85	0.20	23.48	0.56	1.37	42.71
Elaborado	Peso Inicial	50	2.01	0.34	16.70	1.4	2.7	100.6
Elaborado	Peso Final	50	2.00	0.29	14.46	1.4	2.6	99.9
Elaborado	Peso Huevo S1	50	0.09	0.01	7.01	0.08	0.1	4.45
Elaborado	Peso Huevo S2	50	0.09	2.00E-03	2.22	0.09	0.09	4.42
Elaborado	Peso Huevo S3	50	0.09	0.01	11.36	0.07	0.1	4.32
Elaborado	Peso Huevo S4	50	0.09	0.01	5.89	0.08	0.1	4.68
Elaborado	Largo Huevo S1 (mm)	50	62.45	0.53	0.86	61.8	63.1	3122.7
Elaborado	Largo Huevo S2 (mm)	50	60.81	1.38	2.27	59.6	62.7	3040.7
Elaborado	Largo Huevo S3 (mm)	50	63.68	1.91	3	61.1	65.7	3184.2
Elaborado	Largo Huevo S4 (mm)	50	64.37	1.62	2.52	61.7	65.7	3218.6
Elaborado	Ancho Huevo S1 (mm)	50	45.63	1.48	3.25	43.8	47.4	2281.6
Elaborado	Ancho Huevo S2 (mm)	50	45.68	1.83	4	44.2	48.3	2284.1
Elaborado	Ancho Huevo S3 (mm)	50	45.71	1.70	3.73	43.4	47.5	2285.6
Elaborado	Ancho Huevo S4 (mm)	50	48.13	1.92	3.99	45.7	50.5	2406.4
Elaborado	Producción Huevo Kg S1	50	0.69	0.12	17.54	0.47	0.93	34.59
Elaborado	Producción Huevo Kg S2	50	0.65	0.13	20.39	0.43	0.98	32.41
Elaborado	Producción Huevo Kg S3	50	0.61	0.15	24.46	0.36	0.94	30.71
Elaborado	Producción Huevo Kg S4	50	0.68	0.15	21.55	0.43	1.03	34.2
Elaborado	Producción Huevo S1	50	7.78	1.25	16.07	5	10	389
Elaborado	Producción Huevo S2	50	7.34	1.49	20.34	5	11	367

Elaborado	Producción Huevo S3	50	7.10	1.53	21.53	5	11	355
Elaborado	Producción Huevo S4	50	7.30	1.50	20.57	5	11	365
Elaborado	Conversión Alimenticia S1	50	0.80	0.14	18.02	0.58	1.14	40.05
Elaborado	Conversión Alimenticia S2	50	0.86	0.16	18.85	0.55	1.25	43.02
Elaborado	Conversión Alimenticia S3	50	0.93	0.22	23.95	0.57	1.49	46.27
Elaborado	Conversión Alimenticia S4	50	0.82	0.17	20.51	0.52	1.24	40.96
