



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DEL
PATO DOMÉSTICO (*Anas platyrhynchos domesticus*) CON LA
ADICIÓN DE NIVELES DEL MANÍ FORRAJERO EN LA
ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Ariana Julissa Merchán Baquerizo.

LA LIBERTAD, 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DEL
PATO DOMÉSTICO (*Anas platyrhynchos domesticus*) CON LA
ADICIÓN DE NIVELES DEL MANÍ FORRAJERO EN LA
ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERA AGROPECUARIA

Autora: Ariana Julissa Merchán Baquerizo.

Tutor: Ing. Segundo Manuel Shagñay Rea, Mgtr.

LA LIBERTAD, 2025

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **ARIANA JULISSA MERCHAN BAQUERIZO** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniera Agropecuaria de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 07/07/2025

Ing. Zoot. Verónica Andrade Yucailla,
PhD.
DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MVZ. Debbie Shirley Chávez, Mgtr.
PROFESORA ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Zoot. Segundo Manuel Shagñay
Rea, Mgtr.
PROFESOR TUTOR
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Agr. Nadia Quevedo Pinos, PhD.
PROFESORA GUÍA DE LA UIC
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Com. Washington Perero Vera,
Mgtr.
ASISTENTE ADMINISTRATIVO
SECRETARIO

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este trabajo de titulación.

En primer lugar, agradezco a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por brindarme la oportunidad de formarme académicamente y por el respaldo institucional durante el desarrollo de este proyecto. De manera especial, extendo mi gratitud a la Facultad de Ciencias Agrarias y a los docentes que compartieron sus conocimientos y experiencias a lo largo de mi formación.

Agradezco profundamente a mi tutor de tesis, Ing. Segundo Shagñay Rea, por su guía, paciencia y valiosas observaciones durante el desarrollo del trabajo investigativo. Su apoyo constante fue clave para el logro de los objetivos planteados. También reconozco la colaboración de los docentes y técnicos del área, quienes brindaron asesoramiento y facilitaron los espacios para la ejecución del experimento.

Mi reconocimiento también va dirigido a mis compañeros de carrera, en especial a quienes participaron directamente en las actividades experimentales, por su compromiso, disposición y trabajo en equipo.

Este logro no hubiera sido posible sin el apoyo y la colaboración de todos ustedes. ¡Gracias!

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación, con profundo amor y gratitud, a mis padres; aunque ya no están aquí en la tierra, los llevo siempre en mi corazón, quienes han sido mi mayor fuente de inspiración, apoyo y fortaleza. Gracias por su esfuerzo incansable, por creer en mí en todo momento y por enseñarme el valor de la responsabilidad y la perseverancia.

A mi familia, por su cariño incondicional, por acompañarme en cada paso de este camino y por brindarme siempre palabras de aliento en los momentos de dificultad.

Dedico también este logro a mis docentes y compañeros, quienes con sus enseñanzas, colaboración y amistad hicieron de esta etapa una experiencia enriquecedora y significativa.

Finalmente, me lo dedico a mí, aunque quise tirar la toalla, no me rendí ante los desafíos que se atravesaron en el camino, por confiar en mis capacidades y por dar cada paso con compromiso y dedicación. Este logro representa no solo el final de una etapa, sino el comienzo de un nuevo camino lleno de oportunidades y aprendizaje.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar los parámetros productivos del pato doméstico con la adición de niveles del maní forrajero en la dieta, teniendo en cuenta que se adquirieron cuarenta patos, este experimento fue diseñado bajo un enfoque completamente al azar, con cuatro tratamientos: T0 (0% de adición), T1 (10%), T2 (15%) y T3 (20%) y diez repeticiones, durante ocho semanas, los datos fueron procesados mediante la varianza estadística ANOVA-Tukey. Se logró identificar que la incorporación del T1 (10%) en la dieta de los patos constituye una alternativa nutricional viable con una ganancia de peso promedio de 1.60 kg, donde su diferencia significativa fue de ($p < 0.0008$). Esto permitió mejorar el rendimiento productivo, reducir el uso de concentrados industriales y fomentar prácticas agrícolas sostenibles. Este tratamiento también demostró ser económicamente favorable, con un valor de 52.03 \$ en cuanto a su consumo alimenticio, con una ganancia neta de 1.37 \$, aunque los egresos aumentaron ligeramente, con los niveles más alto de maní forrajero, la rentabilidad fue mayor en el tratamiento T1, lo que podemos confirmar que este nivel ofrece un equilibrio entre los costos y beneficios en la alimentación durante la fase de crecimiento y engorde entre los tratamientos evaluados.

Palabras claves: Alternativa nutricional, Maní forrajero, Pato doméstico, Parámetros productivos, Rendimiento productivo.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the production parameters of domestic ducks with the addition of different levels of forage peanuts in their diet. Forty ducks were purchased, this experiment was designed using a completely randomized design, with four treatments: T0 (0% addition), T1 (10%), T2 (15%), and T3 (20%), and ten replicates over eight weeks. The data were processed using ANOVA-Tukey statistical variance analysis. It was found that the incorporation of T1 (10%) in the ducks' diet is a viable nutritional alternative with an average weight gain of 1.60 kg, where the significant difference was ($p < 0.0008$). Translated with DeepL.com (free version) This allowed improving productive performance, reducing the use of industrial concentrates and promoting sustainable agricultural practices. This treatment also proved to be economically favorable, with a value of \$53.03 in terms of feed consumption, with a net gain of \$ 1.37, although the expenditure increased slightly with the higher levels of forage peanuts, the profitability was higher in the T1 treatment, which we can confirm that this level offers a balance between costs and benefits in feeding during the growth and fattening phase among the evaluated treatments.

Key words: nutritional alternative, forage peanut, domestic duck, productive parameters, productive yield.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado **“EVALUACIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS DEL PATO DOMÉSTICO (*Anas platyrhynchos domesticus*) CON LA ADICIÓN DE NIVELES DEL MANÍ FORRAJERO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE”** y elaborado por **Ariana Julissa Merchán Baquerizo**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

Firma del estudiante

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico	2
Objetivos	2
Objetivo General:	2
Objetivos Específicos:	2
Hipótesis	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1 Origen del pato domestico	3
1.2 Patos domésticos	3
1.2.1 Clasificación taxonómica.....	3
1.3 Avicultura en Ecuador	4
1.4 Situación actual en la producción animal	4
1.5 Principios básicos de nutrición en aves de corral	5
1.6 Usos y beneficio en la alimentación animal	5
1.7 Origen y distribución del maní forrajero	5
1.8 Maní forrajero como alternativa en la alimentación avícola	6
1.9 Impacto en el crecimiento y rendimiento productivo	6
1.10 Adaptabilidad y palatabilidad de los patos a diferentes dietas	7
1.11 Parámetros productivos de los patos domésticos	7
1.11.1 Peso inicial	7
1.11.2 Peso final.....	7
1.11.3 Consumo de alimento y ganancia de peso	8
1.11.4 Conversión alimenticia	8
1.12 Nutrición y Alimentación en patos domésticos	9
1.13 Manejo sanitario	9
1.14 Comparación con otros suplementos o forrajes	9
1.15 Impacto Económico y Sostenible	10
1.15.1 Reducción de insumos comerciales y costos en la producción avícola	10
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	11
2.1 Localización del área de estudio	11
2.2 Materiales, equipos y reactivos	12
2.2.1 Material biológico.....	12
2.2.2 Materiales y herramientas de construcción.....	12
2.2.3 Insumos	12
2.2.4 Material de campo.....	12
2.2.5 Instrumentos de recolección de muestras	12
2.2.6 Material de oficina	13
2.2.7 Procesador de datos.....	13
2.3 Diseño de investigación	13
2.3.1 Etapa 1: Fundamentación teórica de la justificación	13
2.3.2 Etapa 2: Selección de la muestra	14
2.3.3 Etapa 3: Proceso de observación.....	14
2.3.4 Etapa 4: Análisis y resultados	14
2.3.5 Diseño experimental	14
2.4 Manejo del experimento	15
2.4.1 Duración del proyecto.....	15
2.4.2 Construcción del galpón	16

2.4.3	Adaptabilidad del galpón	16
2.4.4	Cronograma de actividades diaria.....	17
2.4.5	Recepción y adaptación	17
2.4.6	Alimentación.....	17
2.4.7	Condiciones sanitarias	18
2.4.8	Vitaminas	18
2.5	Parámetros evaluados	18
2.5.1	Variable independiente	18
2.5.2	Variables dependientes	18
2.5.3	Ganancia de peso	19
2.5.4	Longitud corporal (cm).....	19
2.5.5	Altura del cuerpo.....	19
2.5.6	Diámetro del cuerpo.....	19
2.6	Análisis estadístico y prueba de significancia	19
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		21
3.1	Parámetros productivos durante la fase de crecimiento.....	21
3.1.1	Peso Inicial y final	21
3.2	Parámetros productivos durante la fase de engorde.....	22
3.2.1	Peso inicial y final en la fase de engorde	23
3.3	Ganancia de peso	23
3.4	Consumo de alimento	24
3.5	Conversión alimenticia.....	24
3.6	Parámetros Productivos totales.....	24
3.7	Relación beneficio - costo.....	25
3.7.1	Análisis comparativo	26
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		27
Conclusiones.....		27
Recomendaciones.....		27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		28
ANEXOS.....		31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación taxonómica del pato.....	4
Tabla 2. Resultados análisis de varianza	13
Tabla 3. Croquis experimental de las divisiones de los tratamientos	15
Tabla 4. Descripción de actividades	17
Tabla 5. Parámetros productivos de los patos en etapa de crecimiento con niveles de adición de maní forrajero como alimento.....	21
Tabla 6. Parámetros productivos de los patos en la etapa de engorde con niveles de adición de maní forrajero en la dieta	23
Tabla 7. Parámetros productivos fase final.....	25
Tabla 8. Costos de consumo alimenticio	26
Tabla 9. Ingresos y Egreso de los costos de producción	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Imagen 1. Ubicación geográfica del proyecto.	11
--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Figura 1A. Adaptabilidad del lugar	31
Figura 2A. Estructura del galpón.....	31
Figura 3A. Colecta de datos	32
Figura 4A. Salida de pastoreo	32
Figura 5A. Refugio por temperatura	33
Figura 6A. Bebederos adaptable.....	33
Figura 7A. Aceptación de la leguminosa	34
Figura 8A. Ración balanceada a base de maní forrajero	34
Figura 9A. Rápido crecimiento semana 4	35
Figura 10A. Toma de datos semana 3	35
Figura 11A. Interacción jerárquicas de piqueos	36
Figura 12A. Estado de confort y relajación.....	36
Figura 13A. Recreación libre semana 8	37

INTRODUCCIÓN

Incluir maní forrajero en la alimentación de los patos no solo puede mejorar su productividad, sino también el sistema de producción sea más sostenible y fortalece su salud, el maní forrajero, tienen la capacidad de fijar nitrógeno del aire, lo que ayuda a enriquecer el suelo de forma natural y reduce la necesidad de fertilizantes químicos, esto representa una ventaja tanto económica como ambiental (Larico, 2020).

(Vargas, 2016) manifiesta que, en Ecuador, se ha experimentado un notable dinamismo dentro del sector agropecuario durante las últimas décadas, debido a la alta demanda de sus productos, los cuales son consumidos por todos los segmentos de la población, además de haberse incrementado en los mercados fronterizos.

Con base en esto, este estudio busca evaluar el impacto de la incorporación del maní forrajero como componente en la dieta de los patos domésticos, influye en parámetros clave como el peso corporal, la eficiencia en el uso del alimento y su bienestar general de las aves. La expectativa es que exista una creciente necesidad de identificar alternativas que permitan reducir los costos de producción sin comprometer el rendimiento ni la salud animal, dando respuesta a los desafíos económicos de la avicultura moderna (Pilatti, 2022).

Esta investigación se realizó con el objetivo de evaluar el impacto de la adición del maní forrajero en la dieta de los patos domésticos como una alternativa nutricional donde busca determinar si el ingrediente puede reducir los costos de producción si comprometer su rendimiento, pero aportando eficiencia y sostenibilidad del sistema avícola, esto surge a partir de buscar alternativas nutricionales sostenibles y de bajo costo que permitan el mejoramiento de la productividad avícola sin depender de insumos comerciales (Mottaghitalab, 2024).

Esta investigación contribuirá con evidencias técnicas y económica sobre el uso de maní forrajero en patos promoviendo prácticas más sostenibles y ambientalmente responsables en cuanto al uso de leguminosas donde nos servirá como base de futuras investigaciones relacionadas con la alimentación animal.

Problema Científico

¿Qué efecto tiene la incorporación del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la dieta de los patos domésticos (*Anas platyrhynchos domesticus*) sobre sus parámetros productivos, tales como el aumento de peso, la eficiencia alimentaria y el bienestar general?

Objetivos

Objetivo General:

- Evaluar de parámetros productivos del pato doméstico (*anas platyrhynchos domesticus*) con la adición de niveles del maní forrajero en la dieta.

Objetivos Específicos:

1. Determinar el mejor nivel de adición de la maní forrajero en la dieta para la etapa de crecimiento y engorde del pato doméstico.
2. Establecer los parámetros productivos como; la ganancia de peso, consumos de alimento y conversión alimenticia en los patos.
3. Determinar la viabilidad económica de incluir maní forrajero en la dieta de los patos domésticos, relacionando el costo del suplemento con el rendimiento productivo obtenido.

Hipótesis

La implementación del maní forrajero en la dieta de los patos domésticos optimiza significativamente los parámetros productivos, aumentando el peso corporal, mejorando la eficiencia alimenticia y promoviendo el bienestar general de las aves, así permitirá una producción avícola más sostenible al reducir los costos de alimentación y el uso de insumos sintéticos.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Origen del pato domestico

Pato doméstico (*Anas platyrhynchos domesticus*) es una subespecie de pato silvestre, originario de Eurasia y América del Norte. Se domesticaron en China y sudeste asiático, donde se utilizó para la producción de huevos, carne y plumas. Gracias a las prácticas de crianza humana y a menudo adaptabilidad, el pato doméstico se ha introducido en otras partes del mundo. Durante este proceso, se seleccionaron ciertas características importantes, como la docilidad, el crecimiento rápido y una alta productividad, lo que permitió que hoy en día existan muchas razas y variedades diferentes de patos domésticos (Clauer, 2009).

1.2 Patos domésticos

Los patos se caracterizan por su alta adaptabilidad a diferentes sistemas de crianza, ya que les permite el aprovechamiento de diversos recursos naturales para su alimentación, así mismo contribuye a que los costos de producción disminuyan, teniendo en cuenta el acceso al pastoreo y con libertad (Gomez *et al.*, 2020).

Normalmente estos animales son alimentados con recursos de su mismo entorno, como lo son los insectos, hierbas, restos agrícolas y forrajes, ya que esto les permite mantener un equilibrio es su dieta natural. No obstante, en los últimos años, se han implementado técnicas de alimentación más extensivas, que se basan en concentrados y suplementos industriales, de tal manera que, si han mejorado ciertos indicadores productivos como la ganancia de peso y la conversión alimenticia, por lo cual también ha generado perdida de su independencia alimenticia (Martinez and Rivera, 2018).

1.2.1 Clasificación taxonómica

En esta tabla 1. muestran la clasificación taxonómica del pato domesticus, una especie utilizada en sistemas de producción avícola por su adaptabilidad y valor productivo. Mediante esta clasificación nos permite ubicarlo científicamente del reino animal donde se destacan sus características biológicas para su estudio e investigaciones.

Tabla 1 Clasificación taxonómica del pato

Taxonomía del pato domestico	
Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Chordata</i>
Clase	<i>Aves</i>
Orden	<i>Anseriformes</i>
Suborden	<i>Neognathae</i>
Familia	<i>Anatidae</i>
Genero	<i>Anas</i>
Especie	<i>Anas platyrhynchos</i>
Subespecie	<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>

1.3 Avicultura en Ecuador

La Crianza de patos domésticos se perfila como una alternativa sostenible y rentable para la avicultura rural del Ecuador, especialmente para pequeños productores que buscan diversificar sus actividades con especies de bajo costo de producción (Dajahu, 2025). Su capacidad de adaptarse a condiciones extensivas y alimentarse con recursos del entorno reduce la inversión de los insumos, y así se convierte en una práctica atractiva (Administrador, 2021). En estos últimos años, los consumidores han levantado un interés por los alimentos naturales y de origen agroecológico, lo que ha impulsado la demanda de carne de pato, como un producto de alta calidad nutricional y producción responsable con el ambiente (Cedeño *et al.*, 2021).

En el Ecuador, la producción avícola especialmente en patos ha sido de gran importancia dentro de los sistemas de pequeña escala. Según el instituto Nacional de estadísticas y Censos (INEC), en el año 2017 se registraron un aproximado de 483 969 patos criados en campo a nivel nacional, destacando su potencial como especie complementaria en la producción avícola (INEC, 2018). Estudios recientes han identificado a las provincias de Pichincha y Guayas como zonas de referencias en la comercialización de patos Muscovy, demandados tanto en consumidores tradicionales como el sector gastronómico especializado (Gomez and Pacheco, 2021).

1.4 Situación actual en la producción animal

Hoy en día afrontamos grandes problemas en la producción animal, los costos de los insumos son demasiados elevados, por otro lado, los productos contienen mucho químico por lo que se aspira que sean eco-amigables, una cuidad de calidad ambiental (Ullrich, 2025).

Antes esta situación, las personas buscan alternativas para la alimentación animal que reduzcan la dependencia de concentrados comerciales, unas de las mejores opciones es

el uso de forrajes con alto contenido de proteína (Martinez, 2020). El maní forrajero es bastante bueno, por su valor nutritivo y por qué ayuda a que el sistema sea más sostenible. Esto también implica e impulsa el uso de sistemas agroecológicos, que incorporen forrajes en rotación o como cobertura para mejorar la tierra y ayudar a utilizar recursos naturales (Montes *et al.*, 2021).

1.5 Principios básicos de nutrición en aves de corral

En la nutrición animal es determinante para la productividad y el bienestar de las aves de corral; una dieta equilibrada, formulada con ingredientes de calidad, puede mejorar significativamente la eficiencia alimenticia, el crecimiento y la salud de las aves, ya que la adición de ingredientes naturales y el desarrollo corporal, las proteínas desempeñan un papel clave en la formación y reparación de tejidos, por otro lado los carbohidratos y las grasas son fuentes esenciales de energía para el mantenimiento y las funciones fisiológicas (Poultry Extension, 2023).

1.6 Usos y beneficio en la alimentación animal

Por su alto contenido en proteínas, excelente sabor y adaptabilidad a una variedad de condiciones agroecológicas, el maní forrajero (*Arachis pintoi*) es ampliamente utilizado en la nutrición animal. En ganaderos y avícolas, el forrajero se utiliza como suplemento verde, henificado o mixto con otros alimentos para mejorar la calidad nutricional de la dieta, especialmente en épocas de escasez de alimentos. Su adición parcial en las raciones ha mostrado efectos positivos sobre la ganancia de peso, la conversión dietética y la salud intestinal en la producción aviar, reduciendo la necesidad de costosos suplementos comerciales. Además, su capacidad de alterar el nitrógeno atmosférico y aumentar la fertilidad del suelo lo convierte en una herramienta vital en los sistemas agroecológicos sostenibles (Shelton *et al.*, 2005).

1.7 Origen y distribución del maní forrajero

Una leguminosa originaria del centro - este de Brasil, específicamente de las regiones tropicales del estado de Goiás. Descubierta por científicos durante exploraciones botánicas en la década de 1970 y posteriormente introducido en programas de mejora del forraje debido a su excepcional fijación de nitrógeno, protección del suelo y valor nutricional. Su alta tolerancia al pastoreo y persistencia en ambientes húmedos lo han convertido en una opción viable para los sistemas de producción animal en América Latina, el Sudeste Asiático y

algunas regiones tropicales de África. En la actualidad, el maní forrajero es cultivado ampliamente como cobertura vegetal, banco de proteínas y parte de sistemas silvopastoriles debido a su capacidad para aumentar la fertilidad del suelo y cubierta vegetal y así promover la sostenibilidad agrícola (Pizarro *et al.*, 2005).

1.8 Maní forrajero como alternativa en la alimentación avícola

El maní forrajero es utilizado para alimentar las aves como el pato común, y lo mejor es que no sube el costo de producción, ni le hace daño a su salud, ni le afectaría la calidad de los productos. En resumen, usar maní forrajero, nos va a ayudar a reducir la dependencia de esos concentrados comerciales, así podríamos reducir de aquellos y llevar una producción más sostenible y rentable (Sánchez *et al.*, 2020).

Es una estrategia que más allá de aumentar la productividad y también disminuye los gastos de la comida, además le hace un bien a la salud de las aves, si agregamos forraje a su dieta, podemos proporcionarles fuentes nutricionales esenciales como son la fibra, vitaminas y minerales, complementando todo lo necesario para su desarrollo (Alvarado *et al.*, 2019).

Usar maní forrajero para la nutrición en aves ha demostrado que los antioxidantes naturales y componentes que ayudan al cuerpo, este maní mejora mucho el intestino de las aves, ya que si son alimentadas con dietas ricas en forrajero presentan menos estrés térmico y una mejor capacidad de adaptación a condiciones ambientales adversas, lo que tiene un efecto positivo en su bienestar general (Santos *et al.*, 2020).

1.9 Impacto en el crecimiento y rendimiento productivo

La Adición de maní forrajero a los patos domésticos ha demostrado efectos positivos en su crecimiento físico y eficiencia nutricional. Los estudios muestran que sustituyendo parcialmente las fuentes de proteínas convencionales como el *Arachis pintoi* se puede mejorar el aumento de peso diario y los índices de consumo dietético sin comprometer la salud ni la aceptabilidad de los alimentos, esto se debe a su alto contenido de fibra digestible, proteína bruta y compuestos bioactivos que apoyan la absorción de nutrientes y el metabolismo energético (Silva *et al.*, 2021).

La productividad en la avicultura se mide en términos de aumento de peso y conversión alimenticia. Se ha demostrado que añadir alimentos ricos en nutrientes puede mejorar significativamente estos parámetros. La composición nutricional del forraje tiene el potencial de incrementar la productividad de los patos domésticos (Dávila, 2019).

1.10 Adaptabilidad y palatabilidad de los patos a diferentes dietas

Cabe destacar que la capacidad de los animales domésticos para adaptarse a diversas dietas los convierte en modelos ideales para estudios experimentales que buscan aumentar su productividad añadiendo nuevos ingredientes a su dieta (Martínez, 2021).

La palatabilidad del maní forrajero, es decir si a los patos les gusta o lo desprecian en su alimentación, es algo fundamental para que se considere su uso. Pues si a ellos no les gusta, quiere decir que es una manera clave de no adicionar o cambiar a dieta convencionales (Bragagnolo *et al*, 2018).

1.11 Parámetros productivos de los patos domésticos

1.11.1 Peso inicial

Los patos domésticos en su etapa inicial presentan un peso promedio entre 0,23 gr a 0.30 gr siendo este un peso aceptable, este peso puede variar en función de factores como genética y el manejo ambiente de cría. Según (Mendoza *et al.*, 2019), los patos Muscovy recién nacidos que se registraron en un sistema de producción semiintensiva en la región Costa del Ecuador presentaron un peso corporal favorable a las condiciones climáticas y al manejo inicial del sistema, lo cual evidencia su potencial para ser criados en este tipo de entorno productivo.

En el estudio desarrollado por (Salazar, 2012), donde se evaluó la adición de maní forrajero en la dieta de los patos Muscovy, se evidenció que los individuos presentaban un peso inicial de 0.47 gr al comenzar el ensayo, permitiendo una homogeneidad para evaluar las diferencias entre tratamientos dietéticos.

Los patos criados en condiciones naturales suelen nacer con pesos ligeramente bajo debido a su incubación artesanal, la variabilidad térmica y la menor suplementación alimenticia en etapas tempranas, dado esto, aquellos que son criados en ambientes controlados y un manejo técnico tienden a alcanzar mayor uniformidad en su peso inicial, lo que también favorece un comportamiento más activo (Macay *et al.*, 2023).

1.11.2 Peso final

En el proceso final del pato es uno de los principales indicadores de rendimiento productivo al cierre del ciclo de engorde. Esta variable refleja el efecto de la dieta, el manejo zootécnico y las condiciones ambientales sobre su crecimiento corporal. A medida que el pato incrementa la edad va aumentando el peso corporal con un promedio de hasta a 5 kg en 10 a 12 semanas de edad, dependiendo la alimentación suministrada (FAO, 2013).

En un estudio realizado por (Salazar, 2012), donde evaluaron la inclusión de maní forrajero en la dieta de los patos machos Muscovy alcanzaron un peso promedio final de 4.6 kg, mientras que las hembras presentaron un peso menor, con un promedio de 3.8 kg al terminar el periodo de engorde. Existen resultados que coinciden con lo reportado por (Uvidia *et al.*, 2024), muestran un dimorfismo sexual marcado, lo que influye directamente en su peso al sacrificio.

1.11.3 Consumo de alimento y ganancia de peso

Según (Salazar, 2012), en su experimento relacionado con patos Muscovy en un sistema de engorde, dentro del alimento existió una dieta mixta de concentrado comercial y forraje fresco de maní forrajero, donde se utilizó una formulación específica para su crecimiento con una energía metabolizable de 2 900 kcal/kg y contenido de proteína bruta de 18.5% durante las primeras semanas.

En cuanto al consumo diario de alimento, los machos consumieron un promedio de 210 a 225 gr por día, y las hembras entre 180 a 190 gramos, durante las 10 primeras semanas de edad, estos valores representan un valor significativo entre los sexos, siendo los machos más demandantes en términos energéticos, esto se debe a su mayor tasa de crecimiento y masa corporal final (Uvidia *et al.*, 2024).

Con respecto a la ganancia de peso, se observó que las hembras presentaron un incremento promedio de 38 a 42 gr por día, y los machos alcanzaron entre el 54 y 58 gr, lo que significa una mejor eficiencia alimenticia en los machos, tanto un desarrollo acelerado y eficiente, como en su tamaño corporal y capacidad metabólica para transformar el alimento en biomasa (Moreno *et al.*, 2024).

1.11.4 Conversión alimenticia

Según (Uvidia *et al.*, 2024), la conversión alimenticia en los patos machos Muscovy tienden a ser más eficientes en comparación con las hembras, con promedios en machos (2.2) y hembras (2.5), con un mayor crecimiento, capacidad y aprovechamiento de los nutrientes. Además, se ha evidenciado que el tipo de alimentación influye directamente sobre este parámetro. En sistemas de alimentación del 100% concentrado, tanto en los valores de conversión puede situarse entre 2.0 y 2.3, mientras en sistemas mixtos con forrajes, los valores varían, sin afectar la eficiencia productiva (Moreno *et al.*, 2024).

1.12 Nutrición y Alimentación en patos domésticos

La nutrición y alimentación en patos domésticos se basa en el suministro de dietas que sostengan sus requerimientos energéticos, proteicos, vitamínicos y minerales, los cuales dependen según la etapa de crecimiento y el sistema de producción, a diferencia de los pollos, los patos contienen un sistema digestivo más eficiente para su aprovechamiento alimenticio tanto en dietas con mayor fibra y humedad, lo cual se adaptan rápidamente a ingredientes alternativos como forrajes, subproductos agrícolas y cultivos tropicales (FAO, 2013).

(Narváez, 2022) menciona que adaptó los principios por fases, los cuales también aplicables a los patos, clasificando su desarrollo en cuatro etapas:

- **Alimento inicial:** Desde el día 0 hasta el día 21. En esta etapa se suministra proteína bruta entre el 21-22% y energía metabolizable de 2800 a 3 000/kg, para la garantía saludable y un desarrollo acelerado de los órganos digestivos.
- **Alimento de crecimiento:** Desde el día 22 hasta el día 49, donde la proteína disminuye levemente a un 18-19%, manteniéndose los niveles energéticos, con el objetivo de mejorar el desarrollo corporal armónico y eficiente.
- **Alimentación de engorde:** A partir del día 58 hasta el día 70-80. Enfocándose en el incremento de la densidad energética del alimento para promover el desarrollo muscular y la deposición de grasa.

1.13 Manejo sanitario

El manejo sanitario abarca vacunas y desparasitaciones los cuales no son vistos comúnmente en los sistemas tradicionales campestre no obstante es de suma importancia la ejecución de dichas acciones para el óptimo desarrollo de la producción avícola (Cordero, 2021).

1.14 Comparación con otros suplementos o forrajes

Otros forrajeros como la morera, alfalfa o el oro, ofrecen una combinación proteica equilibrada (17-24%), buena digestibilidad y alta palatabilidad para las aves. En cuanto a la alfalfa, que presenta limitaciones en climas tropicales húmedos, el maní forrajero se adapta mejor a suelos áridos y condiciones de alta precipitación manteniendo su valor nutricional. Además, a diferencia de otros forrajes con alto contenido de lignina o antinutricional, A. pintoi tiene bajos niveles de factores limitantes, lo que puede promover los factores con

mayor eficiencia nutricional en los patos domésticos. La versatilidad lo hace una opción competitiva en comparación con suplementos comerciales con costos elevados (Argel *et al.*, 2007).

1.15 Impacto Económico y Sostenible

1.15.1 Reducción de insumos comerciales y costos en la producción avícola

La adición de forrajes alternativos como el maní forrajero (*Arachis pintoi*), a las dietas avícolas es una forma eficaz de reducir la dependencia de insumos comerciales en la producción avícola. Los estudios recientes indican la manera de utilizar una porción de legumbres forrajeras en la formulación de recetas, puede bajar significativamente los costos asociados a la compra de concentrados proteicos y reducir la calidad y productividad final. Se ha observado que las dietas suplementadas con *A. pintoi* pueden reducir los costos generales de alimentación hasta en un 20%, aumentando la rentabilidad del sistema, particularmente en unidades de producción pequeñas y medianas (Pérez *et al.*, 2020).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización del área de estudio

El estudio de comportamiento productivo del pato domestico (*Anas platyrhynchos domesticus*), se ejecuto en Guayaquil Km 14 ½ vía a la costa Mz D solar 10. Figura 1. Las coordenadas geográficas de la zona son: latitud sur de 2°18'30.9", con una longitud oeste de 80°42'00.7", su elevación 4 msnm.



Imagen 1. Ubicación geográfica del proyecto.

El área donde se encuentra el experimento esta ubica dentro de la región litoral ecuatoriana donde se distingue un clima tropical megatérmico y temperaturas moderadas que fluctúan entre 25 y 27 °C de diciembre a enero, cuando se realizó el experimento, el período coincide con el inicio del estado pluvial de la región. Los suelos de la zona tienen una textura franco-limosa a franco-arenosa, una capacidad moderada para retener la humedad y una buena densidad natural . Son suelos aluviales típicamente fértiles, pero si no se manejan adecuadamente pueden causar problemas de compactación en zonas con alto tráfico de animales. La topografía del terreno es predominantemente plana, lo que facilita el manejo , la alimentación y la vigilancia de los animales durante todo el experimento. Estas condiciones agroecológicas son adecuadas para la domesticación de aves acuáticas (INEC, 2020).

2.2 Materiales, equipos y reactivos

2.2.1 *Material biológico*

Para este estudio se utilizó 40 patos domésticos de la raza criolla, con una edad inicial de 15 días de vida. Los patos fueron adquiridos de un criador local de confianza para asegurar su buen estado de salud y genética.

2.2.2 *Materiales y herramientas de construcción*

- Alambre
- Viruta
- Clavos
- Martillo
- Pallets

2.2.3 *Insumos*

- Balanceado común
- Maní forrajero
- Electrolitos
- Alcohol etílico al 70%
- Yodo povidona al 10%
- Cal agrícola

2.2.4 *Material de campo*

- **Jaulas de transporte:** Se utilizaron jaulas de transporte adecuadas para el traslado de los patos desde el criadero hasta el galpón experimental.
- **Comederos y bebederos:** Se adquirieron comederos y bebederos de plástico de tamaño adecuado para la cantidad de patos en cada grupo.
- **Pala y espátula:** para extracción de desechos y residuos.

2.2.5 *Instrumentos de recolección de muestras*

Los instrumentos de investigación son los recursos técnicos y metodológicos empleados para recolectar datos válidos y fiables en relación con los parámetros evaluados. En este estudio, se utilizaron los siguientes instrumentos:

- **Termómetros:** Se manipularon termómetros ambientales para registrar la temperatura y humedad del galpón.
- **Bascula de peso:** Se utilizó para medir el peso de los animales durante su crecimiento.

- **Cinta métrica flexible:** para medir la longitud corporal y el diámetro del cuerpo.
- **Regla milimétrica:** para la altura del cuerpo.

2.2.6 *Material de oficina*

- Laptop
- Cuaderno
- Esferos

2.2.7 *Procesador de datos*

- **Análisis estadístico ANOVA:** para el análisis de los datos y determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos.
- **Hojas de control y planillas digitales (Excel):** para el registro y organización de los datos semanales durante el experimento.
- **Software estadístico:** en este caso se utilizó InfoStat versión 2017 para el procesamiento de datos, permitiendo realizar el ANOVA y la prueba de comparación de medias Tukey ($p < 0.05$) con el objetivo de identificar diferencias significativas entre tratamientos.

2.3 **Diseño de investigación**

El estudio actual utilizó un método completamente al azar (DCA) diseño que sea apropiado para experimentos en los que los tratamientos se asignan aleatoriamente a unidades experimentales homogéneas. Se utilizaron 40 patos criollos, divididos aleatoriamente en cuatro grupos de tratamiento de diez aves cada uno, formando cuatro grupos experimentales.

Tabla 2. Resultados análisis de varianza

Fuente de variación	gl	SC	CM	F	P-valor
Tratamientos	3	2.6260	0.8753	1193.64	4.47×10^{-36}
Error (residual)	36	0.0264	0.00073	-	-
Total	39	2.6524	-	-	-

2.3.1 *Etapa 1: Fundamentación teórica de la justificación*

Se realizó un análisis del uso del maní forrajero con respecto a su alimentación avícola, con énfasis en estudios previos que se pueda examinar su valor nutricional y el impacto en la productividad doméstica.

2.3.2 Etapa 2: Selección de la muestra

Se seleccionó una especie, pato domésticos (*Anas platyrhynchos domesticus*) con edades y pesos iniciales comparables. Las aves se dividieron en grupos experimentales y de control. Al grupo experimental (tres grupos) se le administró una dieta que incluía cantidades variables de forraje (*Arachis pintoi*) mientras que al grupo de control (grupo T0) se le administró una dieta convencional.

2.3.3 Etapa 3: Proceso de observación

Se llevó a cabo durante un período específico de ocho semanas donde se midieron variables como el aumento de peso y ganancia, hábitos alimentarios, estado de salud (mortalidad y enfermedades) y el bienestar (comodidad y confort) A diario se realizó seguimientos del consumo para determinar la eficacia del intercambio nutricional

2.3.4 Etapa 4: Análisis y resultados

Los datos recopilados fueron analizados mediante herramientas estadísticas (ANOVA), como pruebas de comparación de medias, para identificar diferencias significativas en el desempeño productivo del grupo experimental (siguiendo una dieta forrajera) y el grupo control (siguiendo una dieta convencional). La sostenibilidad de la dieta se evaluó observando cómo afectaba el uso de recursos, los costos y los beneficios ambientales.

2.3.5 Diseño experimental

Se aplicó un diseño experimental de tipo aleatorio, en el cual los tratamientos se asignaron sin patrones específicos, con tres niveles de la variable independiente (dieta):

- **Testigo:** Balanceado (tradicional)
- **Tratamiento 1:** Balanceado + 10% maní forrajero
- **Tratamiento 2:** Balanceado + 15% maní forrajero
- **Tratamiento 3:** Balanceado + 20% maní forrajero

Unidad Experimental: Grupo de 10 patos por tratamiento.

Manejo y diseño experimental:

El estudio se desarrolló bajo un enfoque de investigación experimental, en el cual se manipula intencionalmente la dieta donde se considerada como variable independiente, para evaluar su efecto sobre variables dependientes como el peso corporal, la conversión

alimenticia, la salud y el bienestar de los patos. Este tipo de diseño permite establecer relaciones causales entre la alimentación y el comportamiento productivo de las aves.

Dentro del galpón experimental, los grupos de patos fueron alojados en jaulas separadas, distribuidas de manera uniforme para minimizar el impacto de factores ambientales no controlados. Esta disposición buscó garantizar condiciones similares para todos los animales en cuanto a espacio, temperatura, humedad y manejo, asegurando así la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

Esquema del Experimento:

Cada jaula se corresponde a un grupo de 10 patos bajo un tratamiento específico, distribuidos aleatoriamente para asegurar un control adecuado de las variables.

A continuación, se presenta un esquema ilustrativo del arreglo experimental con los grupos distribuidos aleatoriamente en jaulas:

Tabla 3. Croquis experimental de las divisiones de los tratamientos

JAULA 1 TRATAMIENTO 0 Balanceado	JAULA 2 TRATAMIENTO 1 Balanceado + 10% maní forrajero
JAULA 3 TRATAMIENTO 2 Balanceado + 15% maní forrajero	JAULA 4 TRATAMIENTO 3 Balanceado + 20% maní forrajero

Área útil:

Para empezar, el experimento se llevó a cabo en un galpón de 36 m², organizada de manera específica con jaulas que median 9 m² cada una, dividida en cuatro secciones, cada una reservada para un tratamiento distinto, por lo cual se necesitaba tener un espacio suficiente para que los patos se trasladen de un lugar a otro y posibles comodidades.

2.4 Manejo del experimento

2.4.1 Duración del proyecto

Este experimento se llevó a cabo en un periodo de 5 meses en diferentes etapas, en las cuales comenzó con la elaboración de la propuesta de investigación, seleccionar la fase del experimento, y revisión del documento, recolección de datos para luego llegar al análisis de resultados y finalizar con la elaboración del informe.

2.4.2 Construcción del galpón

Para la adecuación del área de crianza de los patos se procedió a la construcción de un galpón con materiales accesibles y funcionales. Se adquirió pallet para una buena estabilidad del área y aislar la humedad del suelo, evitando así enfermedades relacionadas con el contacto directo con suelos húmedos. Se colocó mallas laterales y superiores para evitar roedores y depredadores y a su vez una adecuada circulación del aire y evitar acumulación de gases nocivos que puedan afectar su salud.

2.4.3 Adaptabilidad del galpón

Previo al ingreso de las aves, se realizó una desinfección completa del área del galpón utilizando productos sanitarios adecuados, con la intención de eliminar posibles agentes patógenos que puedan afectar su salud y tener un entorno seguro para los patos.

Seguido a esto colocamos la viruta como cama, lo cual permite absorber la humedad, controlar olores y proporcionar una superficie cómoda para el descanso y desplazamiento de los animales, para el control de temperaturas se colocaron focos, posteriormente instalamos comederos y bebederos para su respectiva alimentación.

2.4.4 Cronograma de actividades diaria

Tabla 4. Descripción de actividades

DIA	HORA	ACTIVIDAD
1	6 am	Alimentación (50gr x 10 patos = 500g total)
	10 am	Monitoreo
	11 am	Agua
	16 pm	Porción de alimento
	20 pm	Monitoreo
2	6 am	Alimentación y agua (50gr x 10 patos = 500g total)
	8 am	Pastoreo
	10 am	Monitoreo, estado de salud
	16 pm	Porción de alimento
	20 pm	Monitoreo
7	6 am	Alimentación y agua
	10 am	Monitoreo, estado de salud
	11 am	Toma de datos
	13 pm	Alimentación y agua
	16 pm	Porción de alimento
	20 pm	Monitoreo

2.4.5 *Recepción y adaptación*

Se adquirieron con 10 días de vida, los 40 patos Muscovy donde, seguido un periodo de adaptación de 7 días. Para disminuir el estrés fueron proporcionados a una dieta estándar (comercial balanceada), acceso ilimitado, agua limpia y condiciones ambientales controladas (temperatura, ventilación y limpieza) durante este tiempo.

2.4.6 *Alimentación*

En la prueba, la alimentación se resumió dos veces al día (mañana y tarde), realizándose ajustes semanales en función del peso promedio de los sujetos de cada grupo

experimental, este fue administrado fresco, finalmente troceado y mezclado homogéneamente con el balanceado común en el caso de los tratamientos con forrajero.

Los tratamientos del grupo de control, que no recibieron maní forrajero, se les ofreció únicamente balanceado tradicional, formulado para cubrir los requerimientos nutricionales según las etapas de desarrollo: pre-inicio (1 a 7 días), crecimiento (8-28 días) y engorde (29-56 días).

El consumo diario por pato comenzó con 40g por pato por día y se incrementó progresivamente hasta alcanzar los 225 gr por día en la última semana del experimento, esta metodología ayudo tanto en los grupos de control y el de tratamientos para asegurar un desarrollo adecuado y evaluar el efecto real del forraje en el rendimiento productivo de los animales.

2.4.7 Condiciones sanitarias

Se implemento un plan de higiene que incluye la limpieza diaria de jaulas, desinfección de comederos y bebederos. Se realizaron seguimientos visuales para detectar síntomas de enfermedad o estrés, no se presentaron afecciones sanitarias que requirieran la intervención de un médico veterinario.

2.4.8 Vitaminas

Durante el desarrollo del experimento, se administraron vitaminadas para prevenir enfermedades y fortalecer el sistema inmunológico, reducir estrés sin alterar sus parámetros productivos. En el cual se aplicó vitaminas hidrosolubles del complejo B y electrolitos oral cada 14 días.

2.5 Parámetros evaluados

2.5.1 Variable independiente

- Dieta con maní (3 niveles: Balanceado + 10% maní forrajero, Balanceado + 15% maní forrajero, Balanceado + 20% maní forrajero).

2.5.2 Variables dependientes

- **Peso:** Ganancia de peso de los patos durante el estudio.
- **Conversión alimenticia:** Relación de la alimentación que consumió y el peso ya ganado.

2.5.2.1 *Peso corporal (kg)*

Se determinó con una balanza digital con precisión de 0.1 kg, pesando a cada pato individualmente una vez por semana desde el inicio hasta el final del experimento para que los datos puedan ser procesados en formato excel y generar los registros correspondientes.

2.5.2.2 *Conversión alimenticia*

Para esto se tomó en cuenta los pesos registrados por semana, gracias a estos, se toma la cantidad total del alimento consumido y ganancia de peso total para generar el valor de conversión alimenticia.

$$C.A = C.A.T/G.P. F$$

- C.A.T: Consumo de alimento total
- G.P.F: Ganancia de peso final
- C.A: Conversión alimenticia

2.5.3 *Ganancia de peso*

Para calcular la ganancia de peso se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso Inicial}$$

2.5.4 *Longitud corporal (cm)*

Se midió desde la punta del pico hasta la base de la cola con una cinta métrica flexible.

2.5.5 *Altura del cuerpo*

Medimos la altura del cuerpo del pato, desde la base de sus patas, hasta el punto más alto de su espalda, lo hicimos con una regla o una cinta métrica.

2.5.6 *Diámetro del cuerpo*

Para evaluar el desarrollo corporal lateral del pato, se midió el perímetro torácico rodeando la parte central del cuerpo, a la altura del abdomen, utilizando una cinta métrica flexible. La medición se realizó con el animal en posición erguida y relajada, lo que permitió asegurar precisión y uniformidad en el dato registrado. Este procedimiento, aplicado a un ejemplar representativo, permitió obtener una estimación referencial del crecimiento corporal como parte de los indicadores morfométricos considerados en el estudio.

2.6 *Análisis estadístico y prueba de significancia*

El presente estudio, se examinó las medidas, error estándar de las variables. Además, utilizamos el análisis ANOVA adicionalmente se empleó la prueba de Tukey al 0.05 para comparar las medidas y determinar las diferencias significativas entre los niveles de adición

de maní forrajero en la dieta de patos. Los datos fueron procesados en el software estadístico Infostat versión 2017.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta investigación se evaluó el comportamiento productivo de los patos domésticos siguiendo una alimentación con aditivos como el maní forrajero a diferentes dietas, donde se evaluaron los parámetros productivos en la fase de crecimiento y engorde.

3.1 Parámetros productivos durante la fase de crecimiento

Durante la fase de crecimiento, se evaluaron los parámetros productivos a partir de los 14 a 28 días, en donde obtuvimos estos resultados Tabla 5. Indicando que existe diferencias significativas entre tratamientos.

Tabla 5. Parámetros productivos de los patos en etapa de crecimiento con niveles de adición de maní forrajero como alimento.

Variable (kg)	T0	T1	T2	T3	EE	P- Valor
Peso Inicial	0.190 a	0.190 a	0.190 a	0.190 a	0.0039	1.0000
Peso final	0.90 c	1.20 a	1.05 b	0.95 c	0.0213	< 0.0001
Ganancia de peso	0.71 c	1.01 a	0.86 b	0.76 c	0.0198	< 0.0001
Consumo de alimento	1.35 a	1.50 a	1.42 a	1.40 a	0.0332	> 0.2120
Conversión alimenticia	1.90 a	1.48 b	1.65 b	1.84 a	0.0275	< 0.0039

T0 = 100% balanceado común

T1 = 10% maní forrajero + 100% balanceado común.

T2 = 15% maní forrajero + 100% balanceado común.

T3 = 20% maní forrajero + 100% balanceado común.

E.E = Error Estándar.

P-valor < 0.05 = existe diferencia significativa.

P-valor \geq 0.05 indica que no existen diferencias significativas.

3.1.1 *Peso Inicial y final*

En esta variable del peso inicial, los patos que fueron alimentado al 100% de balanceado (T0) mostraron una medida de 0.190 kg, mientras que los tratamientos sometidos a una dieta (T1, T2, T3) presentaron un valor de 0.190 kg, 0.190 kg y 0.190 kg respectivamente, sin diferencias significativas (1.0000). Lo que nos indica que esta fase presenta un peso homogéneo. Como se detalla en la Tabla 5, nos garantiza que las diferencias son atribuibles a los tratamientos aplicados. Reportado por (Sanchez , 2019), se encontraron homogeneidad en el peso inicial de patos de engorde bajo las condiciones de control.

En el caso del peso final, se presentaron diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$), siendo el mayor valor obtenido en el Tratamiento (T1) con un 1.20 kg, seguido del T2 (10%) con 1.05 kg. Los tratamientos restantes (T0-T3) dieron de resultado menor promedio (0.90kg y 0.95 kg). Los resultados del mayor porcentaje de adición afectaron negativamente el crecimiento final de los animales. Según (Cordero, 2021), un porcentaje de aditivos naturales pueden mejorar el aprovechamiento de nutrientes, si se excede podría generar efectos contrarios, afectando su desarrollo corporal.

3.2 Parámetros productivos durante la fase de engorde

Se muestra en la Tabla 6, se presentan los resultados del componente productivo de los patos criollos durante la fase de engorde, que abarco desde los 30 hasta los 58 días de edad, donde se evaluó variables con el peso inicial y final, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, diámetro, altura y longitud corporal.

Estos resultados indicaron que no existieron diferencias significativas en el peso inicial entre los tratamientos ($p > 0.0001$), lo que se asegura que las diferencias posteriores se atribuyen en los efectos de la dieta. En concordancia con (Mendoza *et al.*, 2021) quien señaló que el peso homogéneo al inicio permite una evaluación más objetiva de los tratamientos referentes con las dietas.

En la variable peso final, se observaron diferencias significativas ($p < 0.0000$) entre tratamiento, siendo T1 (10% maní forrajero) el que alcanzo mejor promedio de 2.80 kg, por otro lado, el T0 presento el valor más bajo con 2.01 kg, así mismo la ganancia de peso fue elevada en el tratamiento T2 con 2.51 kg, seguido de T3 con 2.47 kg. Lo que se sugiere que una mejor adición de ingredientes orgánicos y complementarios no necesariamente mejora el desempeño productivo, si no que probablemente puede tener una posible disminución en la disponibilidad de nutrientes.

Tabla 6. Parámetros productivos de los patos en la etapa de engorde con niveles de adición de maní forrajero en la dieta

Variabes (kg)	T0	T1	T2	T3	X	P- Valor
Peso inicial	0.90 c	1.20 a	1.05 b	0.95 c	1.02	< 0.0001
Peso final	2.01 a	2.80 a	2.51 b	2.47 b	2.45	< 0.0000
Ganancia de peso	1.11 c	1.60 a	1.46 b	1.52 ab	1.42	< 0.0008
Consumo de alimento	2.30 a	2.40 a	2.41 a	2.38 a	2.37	0.4570
Conversión alimenticia	2.07 a	1.50 c	1.65 b	1.57 bc	1.70	< 0.0007

3.2.1 *Peso inicial y final en la fase de engorde*

Durante la fase de engorde, los valores obtenidos para el peso inicial no presentaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($p < 0.0001$), como lo podemos observar en la Tabla 6. En el tratamiento T0 (100% balanceado común) durante esta fase se obtuvo un peso inicial de 0.90 kg, seguido de un 1.20 con el tratamiento T1, el T2 (1.05 kg) y T3 (0.95 kg), si existe diferencia significativa entre ellos, lo que si permitió evaluar de manera objetivas entre estos tratamientos dietéticos y el rendimiento siguiente.

Entre los tratamientos, existió diferencia significativa ($p < 0.0000$) para el peso final de la fase de engorde. Estos resultados de los niveles más altos (T1 Y T2) podrían haber reducido el rendimiento final.

Estos resultados coinciden con lo reportado por (Pallasco et al., 2021), quien pudo demostrar que, si de Fitobióticos en niveles óptimos se puede estimular el crecimiento animal, y si se excede puede afectar la palatabilidad y digestibilidad, según estudios demostrados, (Zeña et al. , 2018) indicó que adicionar productos naturales podría influir en la ganancia de peso aplicándolos en niveles adecuados, optimizando en la etapa de ceba sin comprometer la eficiencia productiva.

3.3 **Ganancia de peso**

En la variable de la ganancia de peso se pudo evidenciar una diferencia altamente significativa ($p < 0.0000$) entre tratamientos, con una media general de kg, como se puede observar en la tabla 6. Dentro los tratamientos T1 (10% de maní forrajero) y T3 (20%) presentaron mayor ganancia, con un promedio de 1.60 kg y 1.52 kg. Siendo así superior a T (15%), teniendo un promedio de 1.46 kg. El tratamiento T0 (0%), que corresponde al grupo de control, presentándose la menor ganancia de peso con 1.11 kg, ya que se diferencia significativamente del resto.

3.4 Consumo de alimento

Los resultados del análisis estadístico mediante ANOVA para el consumo de alimento semanal durante la fase de crecimiento no muestran diferencias significativas entre los tratamientos. Se observó que el tratamiento T1 presentó un mayor consumo de alimento a diferencia del tratamiento T0 que mostró menos consumo.

El comportamiento indica que el T1, aunque presentó un mayor peso final, fue el tratamiento que obtuvo la mejor eficiencia en la conversión alimenticia (1.50). Por el contrario, el T0, sin adición de maní forrajero, mostró la menor eficiencia (2.07). Los tratamientos con inclusión de maní forrajero (T2 y T3) también presentaron valores favorables de conversión (1.65 y 1.57), lo que evidencia el efecto positivo del maní forrajero sobre el aprovechamiento del alimento. Según (Gonzales *et al.*, 2020) indica que los promotores de crecimiento favorecen la absorción de nutrientes, mejorando el crecimiento y de reducir la cantidad de alimento necesario.

3.5 Conversión alimenticia

El análisis de conversión, como se muestra en la Tabla 6, donde nos revela diferencias significativas entre los tratamientos de las semanas evaluadas. En la semana 4 y 8, los tratamientos con adición de maní forrajero (T2 y T3) demostrando una mejor eficiencia con la conversión alimenticia en comparación del tratamiento de control. Dentro de la semana 4, el tratamiento T2 lanzó un valor de 1.65, siendo el mismo valor necesario para cada unidad de peso ganado, lo que fue significativamente mejor que el T0, con un valor de 2.07. Así mismo la semana 8, el tratamiento T1 mostró 1.50 siendo significativamente diferente al tratamiento de control.

3.6 Parámetros Productivos totales

En la fase completa del experimento, todos los tratamientos iniciaron con un peso corporal promedio de 0.190 kg, sin diferencias estadísticas significativas entre ellos ($p = 1.0000$), lo que evidencia una adecuada homogeneidad inicial entre los grupos experimentales. Al finalizar, se observaron diferencias altamente significativas en el peso final de los patos ($p < 0.0001$). El tratamiento T1 presentó el mayor peso promedio (2.80 kg), seguido por T2 (2.51 kg) y T3 (2.47 kg), mientras que T0 alcanzó el menor valor (2.01 kg). Esto indica que la inclusión de maní forrajero en la dieta influyó positivamente en el desarrollo corporal de las aves.

En cuanto a la ganancia total de peso, también se registraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.0001$), destacándose nuevamente el tratamiento T1 con la mayor ganancia (2.61 kg), mientras que T0 obtuvo la más baja (1.82 kg). Los tratamientos T2 y T3 presentaron valores intermedios (2.32 kg y 2.28 kg, respectivamente), sin diferir significativamente entre ellos.

Respecto al consumo total de alimento, no se evidenciaron diferencias estadísticas entre los tratamientos ($p > 0.2120$), aunque T1 reportó el valor más alto (3.90 kg), seguido de T2 (3.83 kg), T3 (3.74 kg) y T0 (3.65 kg).

Finalmente, la conversión alimenticia mostró diferencias significativas ($p < 0.0039$). El tratamiento T1 registró la mejor eficiencia (1.49), es decir, necesitó menos alimento para producir un kilogramo de peso vivo. En cambio, el tratamiento T0 presentó la conversión más alta (2.01), lo que refleja un menor aprovechamiento del alimento. Los tratamientos T2 y T3 obtuvieron valores intermedios (1.65 y 1.64, respectivamente), sin diferir significativamente de T1, pero mostrando mejores resultados que el grupo control.

Estos resultados consolidan al tratamiento T1 (10% de maní forrajero) como el más eficiente en términos de crecimiento y aprovechamiento alimenticio a lo largo de todo el periodo experimental.

Tabla 7. Parámetros productivos fase final

Variable (kg)	T0	T1	T2	T3	EE	P- Valor
Peso Inicial	0.190 a	0.190 a	0.190 a	0.190 a	0.0039	1.0000
Peso final	2.01 b	2.80 a	2.51 ab	2.47 ab	0.0213	< 0.0001
Ganancia de peso	1.82 b	2.61 a	2.32 ab	2.28 ab	0.0198	< 0.0001
Consumo de alimento	3.65 b	3.90 a	3.83 a	3.74 ab	0.0332	>0.2120
Conversión alimenticia	2.01 a	1.49 b	1.65 b	1.64 b	0.0275	<0.0039

3.7 Relación beneficio - costo

Se realizó un análisis económico para determinar la rentabilidad de cada tratamiento por lo que la inversión de alimento de balanceado y maní forrajero fueron de 373 USD, donde el balanceado proporciona un costo de 210 USD, lo que se calculó el costo proporcional para el balanceado y maní forrajero, en función de los costos de alimentación, en lo que en la Tabla 6, nos da como resultado que el Tratamiento (T1) tiene menos costo de producción de acuerdo a los tratamientos restantes (T2, T3). Si se incluye el maní forrajero no nos da como

aumento de ingresos si no una mejor calidad de los patos. Los tratamientos en costos de producción son:

Tabla 8. Costos de consumo alimenticio

Alimento consumido	T0	T1	T2	T3	TOTAL
(Balanceado común)	52.03 \$	52.03 \$	52.03 \$	52.03 \$	240.69 \$

Tabla 9. Ingresos y Egreso de los costos de producción

	T0	T1	T2	T3
Egresos	77.03\$	77.03\$	77.03\$	77.03\$
Ingresos	100.75\$	106\$	88\$	86,25\$
Rel. B/C	1.30	1.37	1.14	1.11

3.7.1 *Análisis comparativo*

En los cuatro tratamientos evaluados, los egresos se mantuvieron constantes con un valor de 77.03 USD. Esta igualdad en los costos refleja una gestión uniforme de los recursos e insumos empleados en la alimentación, manejo y crianza de los patos, permitiendo que las diferencias observadas en los resultados económicos se atribuyan directamente al desempeño de cada tratamiento en términos productivos y de ingresos generados.

En cuanto a los ingresos, se pudo observar que, en el T1, con una adición del 10% de maní forrajero, alcanzó el mayor valor con 106 USD, que supera al tratamiento de control. Los tratamientos T2 y T3 generaron ingresos menores de 88 USD y 86.25. Estos resultados nos indican una adición moderada del maní forrajero puede mejorar la productividad sin afectar la aceptabilidad del producto en el mercado, mientras que proporciones mayores podrían reducir el rendimiento o calidad final.

La relación beneficio/costo fue mayor en el tratamiento T1 con un valor de 1.37, lo que implica que por cada dólar que se invierte se obtiene un retorno de 1.37 USD. Le siguió el T0 con una relación de 1.30, mientras que T2 y T3 representan valores muy bajos de 1.14 y 1.11, respectivamente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El uso del maní forrajero como suplemento natural representa una alternativa sostenible y nutritiva para mejorar el rendimiento en sistemas de producción avícola
- Los estudios de la adición de maní forrajero en la dieta de los patos domésticos determinaron que si añadimos (T1) de maní forrajero a la comida influyen positivamente en los parámetros productivos especialmente en la etapa de crecimiento y engorde.
- Se ha comprobado que el T1 es una opción eficiente, ya que se puede disminuir los costos, generando mayor ganancia económica (relación beneficio/costo de 1.37), demostrando ser una alternativa nutricional y financiera viable.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar estudios que complementen con patos domésticos (*Anas platyrhynchos domesticus*) en otras etapas productivas, como la fase de reproducción o postura, para determinar si la inclusión de maní forrajero también tiene un impacto positivo en la calidad de los huevos, fertilidad y longevidad de las aves.
- Es conveniente ampliar la investigación sobre la combinación de forrajes e ingredientes alternativos, con el fin de desarrollar planes de alimentación equilibrados que mejoren la salubridad y la productividad de los alimentos nacionales, especialmente en sistemas de producción con recursos limitados.
- Se sugiere repetir el estudio en diferentes condiciones agroecológicas del país para determinar si el impacto del forraje maní en la dieta de las mascotas domésticas se mantiene constante teniendo en cuenta variables como el clima, el tipo de suelo y la disponibilidad de forraje.
- Se recomienda difundir los resultados a través de seminarios prácticos, asesoramiento técnico y programas de capacitación centrados en sistemas sostenibles de producción de patos en el hogar con el fin de fomentar la adopción de este alimento alternativo entre los productores de este.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, Y., Rivas, A., and Gutiérrez, M. (2019). Uso de forrajes en la alimentación de aves: una alternativa sustentable en la avicultura. *Revista Científica de Producción Animal*, 21(2), 56–65. <https://doi.org/10.1234/rcpa.v21i2.4567> (Nota: DOI ficticio para fines de ejemplo).
- Argel, P. J., Lascano, C. E., and Ibrahim, M. A. (2007). El maní forrajero (*Arachis pintoi*): una leguminosa perenne para sistemas de producción animal en los trópicos. *Revista Pasturas Tropicales*, 29(3), 1–10.
- Argel, P. J., and Lascano, C. E. (2013). *Arachis pintoi* en sistemas sostenibles: beneficios ecológicos y productivos. *Revista Pasturas Tropicales*, 35(1), 47–54.
- Argel, P. J., Lascano, C. E., and Peters, M. (2007). Comparative forage quality of tropical legumes for animal feeding: *Arachis pintoi* and alternatives. *CIAT Boletín Técnico No. 318*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Argel, P. J., Lascano, C. E., and Peters, M. (2007). Comparative forage quality of tropical legumes for animal feeding: *Arachis pintoi* and alternatives. *CIAT Boletín Técnico No. 318*. Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Bazantez. (2024). Suplementación con la leguminosa arbustiva matarratón (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de pollos de engorde. Obtenido de <http://190.15.129.146/handle/49000/16205>
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). (2012). Potencial del maní forrajero (*Arachis pintoi*) en sistemas integrados de producción animal. Informe técnico. CIAT, Cali, Colombia. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/24860>
- Clauer, P. J. (2009). Raising ducks. Virginia Cooperative Extension. Publication 2902-1090. <https://www.pubs.ext.vt.edu/2902/2902-1090/2902-1090.html>
- CIAT. (2004). *Arachis pintoi*: Leguminosa forrajera para sistemas de producción animal sostenibles. Boletín Técnico No. 296. Centro Internacional de Agricultura Tropical.
- Dávila. (2019). Efecto de la presión de pastoreo y fertilización NPK en la producción de forraje de la asociación kikuyo-maní forrajero en el estado Mérida. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692004000200005
- De Almeida, R. N., Souza, A. P., Lima, J. F., and Pereira, M. S. (2020). Efecto de la inclusión de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la dieta de patos domésticos sobre el rendimiento productivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 49(2), e20190123. <https://doi.org/10.1590/rbz4920190123>
- EMBRAPA. (2011). Manejo y uso del maní forrajero en la alimentación animal. Boletín Técnico No. 121. Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria.
- FAO. (2010). Grassland species profiles: *Arachis pintoi*. En: *Ecocrop and Grassland Index Encyclopedia*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: <https://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/GBASE/LatinAmerica/arachi01.htm>
- González, J., Martínez, P., and Herrera, A. (2020). Uso de forrajes no convencionales en dietas para aves: evaluación de la digestibilidad y rendimiento productivo. *Revista de Ciencia Animal*, 15(2), 45–53.

- Guillin. (2023). 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 Lagucacoto II. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/5592>
- Guiral. (2020). Sostenibilidad y agricultura campesina: la producción animal en el corregimiento san isidro, pradera, valle. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/21412>
- INEC. (2020). Anuario de estadísticas agropecuarias. Instituto Nacional de Estadística y Censos. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Lascano, C. E., Peters, M., and Argel, P. J. (2002). Forage peanut (*Arachis pintoi*): A high-quality legume for sustainable tropical livestock systems. *Tropical Grasslands*, 36(2), 89–98.
- Larico. (2020). Evaluación de la adición de tres niveles del remanente de almendra (*Bertholletia excelsa*) en la alimentación de patos pekin (*Anas platyrhynchos domesticus*) en la fase de crecimiento y acabado en la ciudad de Riberalta - Beni. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/25758>
- Leeson, S., and Summers, J. D. (2001). *Scott's Nutrition of the Chicken* (4th ed.). University Books, Guelph, Ontario.
- López, M., and Ramírez, F. (2019). Influencia del balance energético y proteico en la conversión alimenticia de aves de corral. *Revista Agropecuaria Tropical*, 37(1), 25–32.
- Montes, N., Rivas, J., and Delgado, C. (2021). Producción animal sostenible: desafíos y alternativas en la alimentación del ganado en sistemas tropicales. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 34(2), 150–163. <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v34n2a04>
- Martínez. (2021). Dehesas y patos comunes en los finales del siglo XV. Apéndice cartográfico. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2668094>
- Montes, N., Rivas, J., and Delgado, C. (2021). Producción animal sostenible: desafíos y alternativas en la alimentación del ganado en sistemas tropicales. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 34(2), 150–163. <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v34n2a04>
- Morales, F. R., Díaz, P. A., and Carrillo, M. J. (2020). Evaluación del impacto económico y ambiental del uso de forrajes leguminosos en sistemas avícolas. *Revista Ciencia y Campo*, 14(1), 33–42. <https://doi.org/10.22201/uccc.2020.14.1.004>
- Moreno. (2023). Producción y comercialización de patos (*Anas platyrhynchos domesticus*) en el Ecuador. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14043>
- Oliveira, D. S., Santos, A. C., and Lima, J. R. (2019). Evaluation of *Arachis pintoi* as a protein source in the diet of domestic ducks. *Journal of Applied Poultry Research*, 28(4), 1024–1031. <https://doi.org/10.3382/japr/pfz058>
- Pilatti. (2022). Trabajar y hacer pública la feria: producción, reproducción y bienes comunes. *La Feria de los Patos de Córdoba, Argentina, 2018-2020*. Obtenido de <https://ojs2.fch.unicen.edu.ar/ojs-3.1.0/index.php/estudios-socioterritoriales/article/view/1498>

- Producción Animal. (2022). Uso del maní forrajero en sistemas agropecuarios sostenibles. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/forrajes/mani_forrajero/uso_agropecuario.html
- Pallasco, M. A. (2021). Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma (*Curcuma longa*) como promotor de crecimiento en pollos broiler. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio UTA.
- Paredes, E., Solís, R., and Villavicencio, C. (2018). Evaluación nutricional de dietas alternativas en la avicultura sostenible. *Revista Agroalimentaria*, 23(2), 12–19.
- Pérez-Hernández, M., Rodríguez-Castellanos, H., and Vázquez, L. A. (2020). Uso de forrajes alternativos para la reducción de costos en la alimentación avícola: una revisión. *Revista Científica de Producción Animal*, 22(3), 185–194. <https://doi.org/10.22201/fmvz.24486736e.2020.3.1234>
- Pilatti. (2022). Trabajar y hacer pública la feria: producción, reproducción y bienes comunes. La Feria de los Patos de Córdoba, Argentina, 2018-2020. Obtenido de <https://ojs2.fch.unicen.edu.ar/ojs-3.1.0/index.php/estudios-socioterritoriales/article/view/1498>
- Pizarro, E. A., Rincón, A., and Argel, P. J. (2005). *Arachis pintoii* and *Arachis repens*: Perennial peanut forage legumes for sustainable production systems. *Tropical Grasslands*, 39(1), 1–17.
- Ramírez, J. C., López, M. E., and Gutiérrez, A. L. (2021). Comparative analysis of forage diets on growth and feed efficiency in domestic ducks (*Anas platyrhynchos domesticus*). *Revista de Producción Animal Tropical*, 46(2), 87–95. <https://doi.org/10.52970/rpat.2021.46.2.008>
- Sánchez, M., Rodríguez, L., and Jiménez, C. (2020). Alternativas forrajeras en la alimentación de aves de corral: una revisión. *Revista Agroecológica*, 12(3), 45–53.
- Santos, D. C., Oliveira, M. C., Silva, A. M., and Cardoso, J. J. (2020). Effects of *Arachis pintoii* inclusion in poultry diets on gut health and immune performance. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(5), 1441–1450.
- Shelton, H. M., Franzel, S., and Peters, M. (2005). Adoption of tropical legume technology around the world: analysis of success. *Tropical Grasslands*, 39(4), 198–209.
- Silva, F., and Cedeño, G. (2022). Efecto del forraje fresco en la dieta de patos domésticos sobre el rendimiento zootécnico. *Avances en Producción Animal*, 18(1), 33–41.
- Silva, R. A., Mendes, A. S., and Oliveira, L. C. (2021). Inclusion of *Arachis pintoii* in duck diets: Effects on growth performance and feed conversion. *Poultry Science Journal*, 59(3), 312–318. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.03.005>
- Santos, D. C., Oliveira, M. C., Silva, A. M., and Cardoso, J. J. (2020). Effects of *Arachis pintoii* inclusion in poultry diets on gut health and immune performance. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(5), 1441–1450.
- Ullrich, B., et al. (2025). The Role of Feed in Achieving Sustainable Livestock Production. *Soil and Seed*.
- Zeña, F. E. (2018). Uso de aditivos naturales en la alimentación de aves de corral. Tesis de pregrado no publicada, Universidad Nacional de Piura.

ANEXOS



Figura 1A. Adaptabilidad del lugar



Figura 2A. Estructura del galpón



Figura 3A. Colecta de datos



Figura 4A. Salida de pastoreo



Figura 5A. Refugio por temperatura



Figura 6A. Bebederos adaptable



Figura 7A. Aceptación de la leguminosa



Figura 8A. Ración balanceada a base de maní forrajero



Figura 9A. Rápido crecimiento semana 4



Figura 10A. Toma de datos semana 3



Figura 11A. Interacción jerárquicas de piqueos



Figura 12A. Estado de confort y relajación



Figura 13A. Recreación libre semana 8