



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“LA GALLINAZA COMO FUENTE ALIMENTICIA PARA
CUYES”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTOR:

MARICELA BEATRIZ VELA PILATASIG

Riobamba – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“LA GALLINAZA COMO FUENTE ALIMENTICIA PARA
CUYES”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTOR: MARICELA BEATRIZ VELA PILATASIG

DIRECTOR: ING. M. C. JULIO ENRIQUE USCA MÉNDEZ

Riobamba–Ecuador

2023

© 2022, Maricela Beatriz Vela Pilatasig

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor

Yo, Maricela Beatriz Vela Pilatasig, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

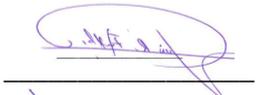
Riobamba, 26 de Enero del 2023



Maricela Beatriz Vela Pilatasig
050347402-5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación: Tipo: Proyecto de Investigación, “**LA GALLINAZA COMO FUENTE ALIMENTICIA PARA CUYES**”, de responsabilidad de la señora: **MARICELA BEATRIZ VELA PILATASIG**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Luis Rafael Fiallos Ortega, Ph. D PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-01-26
Ing. Julio Enrique Usca Méndez, Ms. C DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-01-26
Ing. Hermenegildo Díaz Berrones Ms.C MIEMBRO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-01-26

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación lo dedico a mi Dios porque me ha regalado la vida, porque estuvo presente en todo momento y me ayudó a levantarme en momentos de tropiezos. A la memoria de mis difuntos padres Augusto Vela, Beatriz Pilatasig quienes me bendicen desde el cielo, a mis abuelitos Alberto, Clemencia, Terraza por darme su amor y apoyarme en esta travesía, por depositar en mí su confianza, por sus consejos y porque todo lo que soy ha sido gracias a ellos. En la actualidad a mi buen esposo Carlos Pruna.

Este triunfo es posible gracias a ustedes

Maricela

AGRADECIMIENTO

A Dios, porque con su bendición he logrado conseguir esta meta. A mis padres y a toda mi familia por haberme apoyado durante mi período estudiantil y por estar siempre conmigo ofreciéndome lo mejor. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme sus puertas, a la Facultad de Ciencia Pecuarias y a la Carrera de Zootecnia por propiciar mi formación profesional, A mi director y Asesor de tesis, por su paciencia y orientación ofrecida para que esta investigación se realice. A todos mis maestros de esta prestigiosa carrera, por sus enseñanzas que han servido para desarrollarme como profesional.

A todos ellos, mil gracias...

Maricela

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1.	La Gallinaza.....	3
1.1.1.	Composición química de la Gallinaza.....	5
1.1.2.	<i>Digestibilidad de la Gallinaza en alimentación de cuyes</i>	6
1.1.3.	<i>Calidad de la Gallinaza</i>	7
1.1.4.	<i>Gallinaza como alimento animal e importancia ecológica y económica</i>	8
1.1.5.	<i>Gallinaza y su sabor en carne</i>	9
1.1.6.	<i>Gallinaza en el sector pecuario</i>	9
1.1.7.	<i>Nivel de inclusión de Gallinaza en alimentación animal</i>	10
1.1.8.	<i>Nivel de producción de Gallinaza</i>	10
1.1.9.	<i>Análisis nutricional de la Gallinaza</i>	11
1.2.	Elaboración de la harina de Gallinaza.....	11
1.2.1.	<i>Secado</i>	11
1.2.2.	<i>Molienda</i>	12
1.2.3.	<i>Esterilización</i>	12
1.2.4.	<i>Almacenamiento</i>	12
1.3.	Procesamiento de la Gallinaza.....	12
1.4.	Tratamientos aplicados a la Gallinaza para la alimentación animal	13
1.4.1.	<i>Tamizado</i>	13
1.4.2.	<i>Secado por medio de proceso térmico</i>	13
1.4.3.	<i>Elevación de temperatura</i>	13
1.5.	Investigaciones realizadas utilizando gallinaza en alimentación de cuyes	13
1.6.	Gallinaza como residuo orgánico	14
1.7.	Principales usos de la gallinaza	15
1.7.1.	<i>Biol</i>	15

1.7.2.	<i>Energía</i>	16
1.7.3.	<i>Fertilizante</i>	17
1.7.4.	<i>Alimento animal</i>	18
1.8.	Marco conceptual	18
1.9.	La yacija	19
1.10.	El cuy	20
1.10.1.	<i>Generalidades</i>	20
1.10.2.	<i>Sistema de producción</i>	21
1.10.3.	<i>Sistema de alimentación</i>	22
1.10.4.	<i>Requerimiento nutricional</i>	23
1.10.5.	<i>Requerimiento de vitaminas y minerales</i>	26
1.10.6.	<i>Requerimiento de agua</i>	27
1.10.7.	<i>Alimentación de monogástricos</i>	27
1.10.8.	<i>Manejo técnico</i>	28

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	33
2.1.	Búsqueda de información bibliográfica	33
2.2.	Criterios de selección	33
2.3.	Sistematización de la información	34

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	35
3.1.	Investigaciones elaborada con gallinaza como fuente alimenticia para cuyes	35
3.2.	Análisis de variables productivas en cuyes alimentados con gallinaza	37
3.2.1.	<i>Peso inicial</i>	38
3.2.2.	<i>Peso final</i>	39
3.2.3.	<i>Ganancia de peso</i>	40
3.2.4.	<i>Conversión alimenticia</i>	41
3.3.	Determinación de la relación beneficio costo de la gallinaza	44

	CONCLUSIONES	46
--	---------------------------	----

	RECOMENDACIONES	47
--	------------------------------	----

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Contenido químico de gallinaza	5
Tabla 2-1:	Composición nutrimental de la gallinaza	6
Tabla 3-1:	Coeficientes de Digestibilidad de la gallinaza.....	7
Tabla 4-1:	Análisis nutricional de la Gallinaza.....	11
Tabla 5-1:	Composición química de la yacija.....	20
Tabla 6-1:	Requerimientos nutricionales en etapas diferentes de los cuyes	24
Tabla 1-3:	Composición química de la gallinaza según diferentes autores	35
Tabla 2-3:	Resumen de variables productivas según diferentes autores	37
Tabla 3-3:	Gallinaza en alimentación de cuyes.....	44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-3:	Peso inicial según varios autores	39
Ilustración 2-3:	Peso final según varios autores	40
Ilustración 3-3:	Ganancia de peso según varios autores.....	41
Ilustración 4-3:	Conversión alimenticia según varios autores.....	41
Ilustración 5-3:	Rendimiento a la canal según varios autores	44

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: VARIABLES PRODUCTIVAS EN LOS ESTUDIOS DE GALLINAZA

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el uso de la gallinaza como fuente alimenticia para cuyes. La búsqueda de información bibliográfica se basó en la recopilación de información publicadas en páginas web, revistas científicas, tesis doctorales almacenadas en repositorios confiables, artículos científicos, realizando la búsqueda en los siguientes buscadores: Google académico, Redalyc, Springer link, Scielo, Dialnet, Scopus, E – library. Se revisó los temas la gallinaza como alimento para cuyes que cumplan los siguientes parámetros: evaluación de gallinaza como fuente alimenticia para cuyes, elaboración de dietas a base de gallinaza, el manejo técnico y producción de los cuyes. La gallinaza sirve como alimento para cuyes debido a que tiene un alto contenido de proteína, fibra y energía lo que permite que tengan mejor salud intestinal y mayor rendimiento productivo. La gallinaza es un subproducto en la industria avícola, principalmente usado como fertilizante. Pero también se puede utilizar como alimento para animales debido a su composición química compuesta por materiales minerales importantes para el crecimiento y desarrollo de los cuyes. Los minerales en la gallinaza ayudan a controlar los niveles de pH en sudoración, mantienen la textura muscular y mejoran su sistema digestivo. Los resultados en la composición química de la gallinaza son de 85.16% de materia seca, 24.24% de Proteína, 19.44% de Fibra. En las variables productivas peso inicial promedio de 702.56 g, pesos finales de 1077.75 g hasta 1080.50 g, una ganancia total de 747.35 g y un rendimiento a la canal de 79.21%. Se concluye que la gallinaza es un alimento de origen orgánico que brinda beneficios en la alimentación de cuyes aumentando los parámetros productivos. Se recomienda que la cantidad de gallinaza debe ser medida en la dieta y realizar investigaciones para implementar en la alimentación de otras especies.

Palabras clave: <GALLINAZA>, <ALIMENTACIÓN>, <RUMIANTES>, <PROTEINA>, <SISTEMA DIGESTIVO>, <RENDIMIENTO CANAL >.



0956-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The objective of this research work was to evaluate the use of chicken coop as a food source for guinea pigs. The search for bibliographic information was based on the collection of information published in web pages, scientific journals, doctoral theses stored in reliable repositories, scientific articles, performing the search in the following search engines: Google scholar, Redalyc, Springer link, Scielo, Dialnet, Scopus, E- library. The topics of chicken coop as food for guinea pigs that meet the following parameters were reviewed: evaluation of chicken as a food source for guinea pigs, development of diets based on guinea pigs, technical management and production of guinea pigs. Chicken coop serves as food for guinea pigs because it has a higher content of protein, fiber and energy which allows them to have better intestinal health and higher productive performance. Chicken coop is a by- product in the poultry industry, mainly used as fertilizer. But it can also be used as animal feed due to its chemical composition composed of mineral materials important for the growth and development of guinea pigs. The minerals in chicken help control pH levels in sweating, maintain muscle texture and improve your digestive system. The results in the chemical composition of the chicken are 85,16 % dry matter, 24,24 % protein, 19,44% fiber. In the productive variables average initial weight of 702, 56 g, final weights of 1077, 75 g to 1080.50 g, a total gain of 747,35 g and a yield to the carcass of 79,21 %. It is concluded that the chicken coop is a food of organic origin that provides benefits in the feeding of guinea pigs increasing the productive parameters. It is recommended that the amount of chicken should be measured in the diet and conduct research to implement in the feeding of other species.

KEYWORDS: <CHICKEN COOP>, <FEED>, <RUMINANTS>, <PROTEIN>, <DIGESTIVE SYSTEM>, <CHANNEL PERFORMANCE>.

0956-DBRA-UPT-2023



Mgs. Deysi Lucía Damián Tixi

C.I.0602960221

INTRODUCCIÓN

Desde hace al menos 3000 años como fuente de alimentación se ha empleado al cuy. Esto ya que, los aborígenes domesticaron a este animal luego de la conquista de los españoles, y así los mestizos se dedicaron a la cría de cuy. Actualmente el cuy es producido en varios países de América Latina, como Bolivia, Perú y Ecuador. Sin embargo, la cría tradicional ha ocasionado que la raza de cuyes no mejore por lo que varias familias campesinas han notado esta consecuencia por lo que han optado por abandonar esta actividad (Olmedo, 2015, p. 6).

Los requerimientos nutricionales que necesita el cuy nos permitirán la elaboración de raciones balanceadas para satisfacer las funciones de los cuyes como el mantenimiento (asegurar la vida del cuy), crecimiento, engorde, gestación (Obando & Obando, 2018, p. 13).

Una de las fuentes de alimentación es el estiércol de gallina procesado que es empleado tanto por la industria agropecuaria como ganadera. El resultado es la gallinaza producto del estiércol de pollos productores de huevo, que a diferencia de la poliniza es obtenido del estiércol de pollos para producción de carne. La gallinaza se utiliza ampliamente como abono para el suelo, así como un complemento alimenticio en la cría de ganado por su riqueza en nutrientes, ya que, las gallinas solo asimilan de un 30 a 40% del alimento otorgado y el resto se deposita en el estiércol. Es así que la gallinaza posee un alto grado de nitrógeno que es necesario para animales y plantas (FEDNA, 2016, p.19).

El cuy (Cavia, 2016) es un animal herbívoro que tienen una capacidad de ingestión en forraje verde del 30% de su peso vivo, aprovecha de forma eficiente los forrajes con buena disponibilidad de nutrientes, para satisfacer sus necesidades de mantenimiento, producción y reproducción. Las gramíneas y las leguminosas constituyen el principal alimento en la explotación de cuyes. El consumo de alimento depende de la frecuencia de la oferta, mínimo debe ser dos veces al día para lograr un incremento de los rendimientos productivos del animal (Yucailla, 2016, pp.4-5).

El presente trabajo de investigación se ha realizado con el fin de profundizar en los conocimientos sobre gallinaza y buscar nuevas alternativas existentes en la alimentación de cuyes con el uso de gallinaza. Esto permite que exista una gran disminución de la contaminación producida por la industria avícola que producen huevos de gallinas, y así aprovechar la materia prima que las aves producen. Y con ello realizar investigaciones técnicas sobre el proceso de la transformación de la gallinaza y los efectos que producen en la alimentación para los cuyes suministrándoles en dietas balanceadas. Además, se buscan nuevas alternativas de alimentación en las épocas seca y con deficiencia de forraje que afecta principalmente a la región Sierra.

Por lo expuesto anteriormente los objetivos fueron:

- Recopilar información en investigaciones elaboradas con la gallinaza como fuente alimenticia para cuyes.
- Analizar las variables productivas en cuyes alimentados mediante el uso de gallinaza.
- Determinar la relación beneficio costo de la gallinaza utilizada en diferentes dietas para alimentación de cuyes.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. La Gallinaza

Es la mezcla de los depósitos de estiércol de las gallinas, así como concentrados que incluyen a las plumas, cáscaras de huevo, entre otros. En lo referente a la composición química esta puede variar y depende del tipo de ave que provenga, así como la alimentación y una serie de factores. Entre los principales ingredientes se encuentra la proteína cruda, que se ve afectada por la humedad y así algunas bacterias pueden desdoblar el ácido úrico que se convierte en amoníaco de fácil evaporación. Una característica importante de la gallinaza es el alto contenido de ceniza que se sitúa entre 21.6% hasta 36%, reduciendo la energía que puede aportar este alimento (Sopla, 2017, p.20).

La composición de la gallinaza depende de la alimentación que reciban las aves. Está compuesta mayormente por materiales minerales como carbonatos, nitratos, nitritos, fosfatos y potasio. Esta mezcla se conoce comúnmente como abono orgánico y se utiliza para ampliar los nutrientes del suelo para permitir un crecimiento adecuado de cultivos o vegetación en jardines u huertas caseras.

Algunas propiedades importantes que posee la gallinaza son: actúa como substrato nutritivo para bacterias benéficas del suelo; ayuda a mejorar la retención de agua en los suelos secos; promueve una buena estructura del suelo debido a los microorganismos que liberan enzimas solubilizantes capaces de romper flóculas grandes dentro del suelo; ayuda a mantener saludables los intercambios entre cationes e interaccionare entre diferentes partículas del suelo; incrementa la nutrición disponible para las plantas; promueve buenos rendimientos productivos y ayuda a resistencia contra enfermedades provocadas por insectos o plagas debido a sus propiedades fungicidas naturales (Casas & Guerra, 2020).

La gallinaza es uno de los abonos orgánicos más antiguos. Viene del estiércol de gallina, vaca u otros animales. La gallinaza es un excelente fertilizante para proporcionar nutrientes a la tierra durante el cultivo. Esta protege la salud de la tierra, evitando el desgaste de nutrientes importantes y aumentando la producción agrícola. Además, es capaz de estimular el crecimiento y resistencia a las enfermedades en las plantas, así como bloquear los efectos diabólicos causados por herbicidas químicos.

Entre sus impresionantes beneficios también se incluye su capacidad para mejorar los pasivos construccionales, como reducciones del PH o agua dura o sodio elevado. La gallinaza contiene macronutrientes primarios como nitrógeno, fósforo y potasio; y micronutrientes secundarios como azufre calcio y magnesio. Todos estos últimos ayudan al suelo con energía viva que mejora las condiciones de estos. Esta variante compleja juega un papel vital en el mantenimiento saludable del sustrato para cultivar plantas nutricionalmente completas llenas de sabores ricos (Duharte et al. 2021).

Además, la gallinaza se descompone más lentamente que otras fuentes orgánicas lo que significa que no hay riesgo de sobrealimentación excesiva ni acumulación de nutrientes en las taponaduras del suelo. Combinado con buenas prácticas culturales adecuadas para promover un crecimiento equilibrado con un suministro progresivo sin fluctuaciones demasiado rápidas u oxidaciones no deseadas trabajando en ambiente húmedo.

La Gallinaza es un alimento muy común para cuyes. La gallinaza es el excremento de gallinas, que contiene no solo residuos sólidos sino también líquidos. Esta mezcla de residuos sólidos y líquidos contiene nutrientes valiosos para los animales como los cuyes (Sierra et al., 2019). El contenido nutricional de la gallinaza incluye grandes cantidades de proteínas, hierro, calcio y otros nutrientes beneficiosos para los cuyes. Aunque hay algunas consideraciones para tener en cuenta al proporcionar la gallina a los cuyes para su crecimiento y desarrollo saludables:

- Primero, se recomienda evitar los productores de huevos comercializados con fines industriales ya que estas aves son usualmente criadas con agregados artificiales peligrosos para la salud animal. Esto incluye pesticidas, antibióticos resistentes y hormonas similares que pueden ser perjudiciales para la salud del animal. Por lo tanto, se recomienda obtener lo más natural posible en cuanto a los productores marinos.
- En segundo lugar, hay que mantener la calidad adecuada de la gallinaza alimentando a los animales. Sobreexplotación puede conducir a una nutrición ineficaz e incluso cancelar todos los nutrientes presentes en la mezcla original. Por lo tanto, se recomienda alimentar regularmente los animales con solo cantidades moderadas que deben revisarse con frecuencia para mantenerse actualizado sobre el consumo diario del mismo animal. Esto garantiza el correcto desarrollo y crecimiento de ellos.
- Además, es importante evitar almacenar la gallinaza por largos periodos debido al riesgo de descomposición o contaminación bacteriana que no siempre pueden detectarse a simple vista u olor durante el procesamiento convencional."

1.1.1. Composición química de la Gallinaza

La gallinaza como una dieta alimenticia comúnmente está compuesta como un material que presenta un alto contenido de proteína, fibra cruda y ceniza. Además, se destacan valores particulares de calcio y fósforo (Ayarza et al., 2007, p.34), como indica la Tabla 1-1 y en cambio en la Tabla 2-1 se representa la composición nutricional.

La gallinaza es también rica en elementos orgánicos: micronutrientes (azufre, zinc, hierro, cobre y manganeso), así como en proteínas y lípidos. En términos generales contiene entre el 6% y el 8% de materia seca, aproximadamente el 0.9% de nitrógeno total (NT), el 0.3% al 1% de fósforo total (PT), el 0.8 % al 1.4 % potasio (K) y un contenido bajo en nitratos (Barraco & Capandeguy, 2022).

Tabla 1-1: Contenido químico de gallinaza

Humedad	Proteína cruda	EE	Fibra cruda	Cenizas	TND	Calcio	Fósforo
89.6	28.0	2.0	12.7	28.0	52	2.5	2.5

Fuente: Ochoa, (2007, p. 35).

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

La gallinaza es un subproducto en la industria avícola, principalmente usado como fertilizante. Sin embargo, también puede ser utilizado como alimento para animales debido a su composición química. La gallinaza contiene un elevado porcentaje de nitrógeno, fósforo y potasio - todos ellos nutrientes importantes para el crecimiento y desarrollo de los animales. En estas proporciones, la gallinaza es ideal para su uso en la alimentación animal con fines productivos. Además, por sus componentes proteicos naturales, ayuda a mejorar la digestibilidad de los alimentos y nutrir mejor a los animales que consumen esta materia orgánica. Por lo tanto, la composición química de la gallinaza es muy relevante como alimento para los animales en general

La gallinaza además de proveer nutrientes esenciales como proteínas, fibras y minerales también contiene una alta cantidad de nutrientes solubles como el nitrógeno y el potasio. Estas son las principales razones por las que la gallinaza es un excelente alimento para los cuyes. Los minerales en la gallinaza ayudan a controlar los niveles de pH en sudoración, mantienen la textura muscular y mejoran su sistema digestivo. La proteína es un componente importante para el crecimiento y desarrollo de los cuyes (Tapia, 2020).

También proporciona energía para mantenerlos activos durante horas sin cansarse o desanimarse. Además, las fibras en la gallinaza sirven como combustible para el buen funcionamiento intestinal y mantener un peso saludable. Por lo tanto, solo se puede decir que la composición química de la gallinaza juega un papel fundamental en la nutrición y salud del animal que la consumen (Tapia, 2020).

Tabla 2-1: Composición nutrimental de la gallinaza

Parámetro	Valor
Materia Seca (%)	84.50
Energía Metabolizable (aves) (Mcal/kg)	1.03
Energía Digestible (cerdos) (Mcal/kg)	1.30
Proteína (%)	25.5
Metionina (%)	0.16
Metionina + Cistina (%)	0.30
Lisina (%)	0.84
Calcio (%)	2.50
Fosforo Total (%)	1.60
Grasa (%)	2.30
Fibra (%)	18.60
Ceniza (%)	21

Fuente: FEDNA (2016, p. 20)

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

1.1.2. Digestibilidad de la Gallinaza en alimentación de cuyes

Estudios realizados en los laboratorios de Nutrición Animal del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias en la Estación Experimental Santa Catalina, indican que las pruebas realizadas a una muestra de gallinaza pueden contener hasta 66.68% de digestibilidad proteica (Tabla 3-1).

La gallinaza es un producto orgánico que contiene proteínas, minerales, ácidos grasos y sales minerales. Esto hace que sea muy adecuada para la alimentación de cuyes. Además, se ha comprobado que su digestibilidad es alta, lo cual indica que sus nutrientes son muy fácilmente absorbidos por los animales. La dieta con gallinaza proporciona a los cuyes el aporte nutritivo necesario para su correcto crecimiento y desarrollo.

Tabla 3-1: Coeficientes de Digestibilidad de la gallinaza

Parámetro	Valor
Humedad (%)	9.41
Proteína (%)	19.42
Proteína Digerible (%)	12.95
Materia seca (%)	90.59
DIV Materia Orgánica (%)	60.61
DIV Materia Seca (%)	57.13
Coeficiente de Digestibilidad Proteica	66.68

Fuente: INIAP (2018, p. 61).

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

La información contenida en la Tabla 3-1, indica que emplear la gallinaza como una fuente de nutrientes es un insumo con una gran disponibilidad de estos. La disponibilidad de 57.13% de materia seca digestible, materia orgánica con el 60.61%, el coeficiente de digestibilidad proteica con el 66,68% expresa una idoneidad para ser incluido en toda dieta como para herbívoros, incluyendo a los cuyes (INIAP, 2018, p.60).

Es así como estos valores están acordes a lo indicado por Meza (2012, p.11), con lo que se corrobora que la gallinaza es adecuada para alimentar a cuyes. A su vez, Aguirre (2012) concluye que los diferentes forrajes para cuyes pueden aportar varios coeficientes de digestibilidad como: materia seca de 76.53%, materia orgánica 77.42%, proteína cruda 87.28%, extracto etéreo 53.51% y extracto libre de nitrógeno 98.44% (p.43). En cambio, Jiménez (2012), al estudiar el maíz como fuente de alimentación establece que el coeficiente de digestibilidad para el maíz de la Sierra es de 79,64% (p. 38). Es así como se infiere que la gallinaza se ubica dentro de los rangos promedios como fuente de nutrientes, exceptuando los valores de proteína (Nasimba, 2018, p.13).

1.1.3. Calidad de la Gallinaza

Se determina principalmente de acuerdo con el tipo de alimento, la edad en la que se encuentra el ave, cantidad del alimento que se desperdicia, cantidad de plumas presentes en la gallinaza, la temperatura del ambiente, así como la ventilación. Además, es de interés vigilar el tiempo que permanece la gallinaza dentro del galpón (Estrada, 2005, p.47).

La calidad de la gallinaza es muy importante cuando se trata de alimentar cuyes. La gallinaza proporciona al cuy una gran cantidad de nutrientes y vitaminas esenciales, como proteínas,

minerales y ácidos grasos. Estas son algunas de las principales razones por las cuales la calidad de la gallinaza es tan importante para los cuyes:

- Mejora el sistema inmune del cuy: La gallinaza contiene altos niveles de selenio, un mineral vital que juega un papel en el funcionamiento del sistema inmune. Además, contiene hierro y zinc, dos nutrientes importantes para la producción de glóbulos blancos, que ayudan a combatir infecciones bacterianas y virales.
- Estimula el crecimiento del pelaje suave: La gallinaza contiene ácidos grasos esenciales que aumentan la hidratación e hipertrichosis (acumulación excesiva de cabello). Esto le da al cuy una capa.
- Mejora la producción natural: La vitamina B12 se encuentra en altos niveles en los huevos de gallina cocidos pueden mejorar la absorción intestinal y minimizar el estrés oxidativo. Además, los aminoácidos presentes en los huevos mejoran la salud gastrointestinal general del cuy (Peña & Pedraza, 2021).

1.1.4. Gallinaza como alimento animal e importancia ecológica y económica

Este insumo adquiere su valor en términos económicos al ser empleada como fuente proteica y un suplemento mineral dentro de la dieta con la que son alimentados los animales bajo un determinado precio. A su vez, es considerable dentro de las faenas agrícolas alternativas darle un uso a la Pollinaza y Gallinaza, debido a que estas pueden incorporarse al suelo como abono. Esto establece una importancia ecológica con lo que se evita la utilización de abonos inorgánicos y por lo tanto que se degrade la estructura del suelo y así protegiendo el ambiente (De la Torre, 2008, p.12).

La gallinaza es un alimento animal utilizado comúnmente para las aves domésticas. Es el estiércol seco procedente del excremento de la gallina, compuesto principalmente por heces desecadas y pieles de huevo, con un contenido bajo en nitrógeno y concentrado en proteínas y minerales. Esta mezcla proteica se puede convertir en alimentos primarios o procesados para nutrir los pollos.

La gallinaza tiene tanto importancia ecológica como económica. Desde el punto de vista ecológico, es un excelente abono orgánico que ayuda a mantener los niveles de nutrientes de los suelos y mejora su fertilidad. Por lo tanto, reduce la necesidad de abonar con productos químicos para obtener cosechas saludables y abundantes. Además, añadir la gallinaza al suelo ayuda a retener más agua, lo que facilita el uso seguro del agua para las actividades agrícolas. Adicionalmente, también sirve como controlador de malezas natural gracias a sus propiedades antifúngicas naturales (Gómez, 2019).

Desde un punto de vista económico, contribuye significativamente a la economía avícola ya que reduce los costos asociados con el animal en cuestión. Puede comprarse directa o simplemente recogerse en granjas avícolas junto con las mismas experiencias beneficios naturales que ofrece como fuente orgánica de nutrientes y balanceador del suelo. Sin duda la gallinaza representa un recurso renovable imprescindible para agricultores conscientes del medio ambiente.

1.1.5. Gallinaza y su sabor en carne

Diferentes ensayos tanto en ganado para la producción de carne y leche que se alimentaron con gallinaza mezclada con varios productos, se concluyó que no existió variación en el sabor tanto de la carne como la leche. Esta condición ha sido corroborada inclusive al usar altos porcentajes de gallinaza, por lo que se constituye la mayor parte de la dieta (Nasimba, 2018, p.61). Es por ello por lo que diferentes ensayos con varias inclusiones en la ración deben realizarse y comparar el efecto, en dichos casos se han de considerar si el producto proviene de aves en piso o jaula o pollos de engorde (De la Torre, 2008, p.12).

La gallinaza es un producto en descomposición con un alto contenido de nitrógeno que se usa como estimulante para la producción de plantas y su cultivo. Tiene un sabor a carne, pero más ácido y salado debido a la materia orgánica que contiene. La gallinaza también contiene hormona natural para el crecimiento de las plantas además de otros nutrientes. Es principalmente usada como fertilizante orgánico o como abono en agricultura ecológica.

1.1.6. Gallinaza en el sector pecuario

En el caso de Costa Rica una brece descripción establece que la gallinaza es empleada como alimento para rumiantes. Es así como la cantidad varía y dependen en gran medida de la estación por la cual se atraviese, así como el valor monetario del bovino tanto en el mercado nacional como internacional (De la Torre, 2008, p.11).

Entre los principales usos en el sector pecuario se encuentran:

- Alimento para animales de crianza.
- Estiércol para mejorar condiciones del suelo.
- Producto alternativo a la harina de pescado como fuente principal de proteína en alimentos balanceados para ganadería.

- Aditivo orgánico a los abonos sintéticos comercializados para mejorar las propiedades nutritivas del suelo y contribuir con minerales y nutrientes al ganado que lo consume directamente desde el pasto.
- Abono verde durante la rotación de cultivos para mejorar propiedades físicas del suelo, incluyendo el incremento en nutrición, humedad y textura del terreno (Gómez, 2019).

1.1.7. Nivel de inclusión de Gallinaza en alimentación animal

Se ha empleado las excretas de las aves como un recurso existente en el mercado, así como económico para alimentar a rumiantes. En este marco no se ha fundamentado un riesgo en la alimentación de ovinos, pero si se considera que las excretas se utilicen con precaución, sin exponer por un tiempo prolongado al animal que se administra este alimento y cuidar de niveles elevados. Es así como también se establece como una necesidad a normar la gallinaza con base en investigaciones que regulen la producción con lo cual se garantiza que sea empleada de una forma racional y sin la posibilidad de presentar problemas de salud pública o riesgos sanitarios (De la Torre, 2008, p.16).

1.1.8. Nivel de producción de Gallinaza

Según Mullo (2012) dentro de su trabajo indica que las aves jóvenes pueden producir menos excretas, ya que su bajo consumo de alimento dentro de las primeras etapas. En la línea de engorde esta situación se vuelve compleja por que la gallinaza que se produce es la mezcla de deyecciones y el material empleado como cama. Así también establece que desde un punto de vista teórico cada kilogramo de alimento que consumen los pollos puede generar de 1.1 hasta 1.2 kg de deyecciones, con un 80% de humedad y las deyecciones secas aportan hasta 0.3 kg por cada ave (p. 9).

Al emplear la viruta como cama se coloca una cantidad entre 5 – 8 kg de cama por metro cuadrado dentro del galón, que a su vez cubre una densidad de 15 pollos por metro cuadrado. Por lo que la producción dependerá del peso vivo del pollo y el consumo total de alimento (Mullo, 2012, p. 9). Es por ello por lo que al producir abono de tipo orgánico se puede obtener hasta 3000 sacos al mes de 23 kg cada saco que se ha evidenciado puede cubrir la demanda de este producto como en la provincia de Loja (Mullo, 2012, p.11). Finalmente, detalles que deben considerarse son el almacenamiento de la materia orgánica en las camas de la planta de producción, ya que el sistema de volteo de material influye en este proceso, así como los controles de humedad y temperatura (Mullo, 2012, p.10).

1.1.9. Análisis nutricional de la Gallinaza

Dentro de la Tabla 4-1, se observan varios resultados obtenidos al analizar la composición química de una muestra de gallinaza. En el caso de la humedad se observa que alcanza el 9,68%, la energía 2440 Kcal, las cenizas 41,07%, grasa 1.62 %, fibra 22.88%, proteína 23.44% y NDT 47.92% (Arévalo, 2018, p.27).

Tabla 4-1: Análisis nutricional de la Gallinaza

Parámetro	Valor
Humedad (%)	9.68
Energía (kcal)	2440
Proteína (%)	23.44
Cenizas (%)	41.07
Grasa (%)	1.62
Fibra (%)	22.88
NDT (%)	47.92

Fuente: Arévalo (2018, p. 27).

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

1.2. Elaboración de la harina de Gallinaza

Para elaborar este producto se sigue una serie de pasos que incluye el secado, molienda, esterilización y el almacenamiento. Es necesario recolectar los residuos dentro del galpón donde se encuentran las aves, donde suele emplearse mantas debajo de cada jaula con lo que la recolección es más accesible y se evita el contacto con el suelo para que sean envueltas en bolsas de polietileno y llevadas al área de secado (Sopla, 2017, p.46).

1.2.1. Secado

Este proceso se lleva a cabo con la ayuda de una campana conectada a una red de gas dentro de un sitio cerrado. Este espacio se asemeja a la cámara de cría de los pollos, pero aquí se extienden todos los restos y se alcanza una temperatura de hasta 40 °C y son removidas luego de 6 horas por un período de 24 horas (Sopla, 2017, p.46).

1.2.2. Molienda

Luego de que todos los restos han alcanzado una humedad de aproximadamente el 5% en el área de secado, se procede con la molienda. En este paso que emplea un molino de tipo manual con el cual, al girar da origen a la harina. Esto cuando la producción no es a gran escala para lo que se recomienda un martillo industrial (Sopla, 2017, p. 46).

1.2.3. Esterilización

Este proceso es de gran importancia debido a que es posible remover agentes patógenos presentes en las excretas de los pollos, como la salmonelosis, coccidios, parásito, entre otros. Estos patógenos pueden ocasionar enfermedades a los cuyes y ser un riesgo para la producción. Este proceso inicia considerando que no debe exceder más de 30 minutos porque el nitrógeno puede volatizarse y reducir su concentración por lo que en el horno se coloca el resultado de la molienda a una temperatura de 105 °C (Sopla, 2017, p.46).

1.2.4. Almacenamiento

Una vez culminado el proceso de esterilización, se procede a almacenar el producto en un espacio en donde no ingrese la humedad. Es por ello por lo que se emplean bolsas de polietileno para colocar la harina de gallinaza con lo que se reduce la posibilidad de la volatilización del nitrógeno y pueda acumular humedad directamente del medio ambiente (Sopla, 2017, p.46).

1.3. Procesamiento de la Gallinaza

Para Valeriano (2014, p.54) indica que, dentro del procesamiento a gran escala de Gallinaza, los restos de las excretas se someten a un secador solar para disminuir la humedad y luego se aplican los siguientes pasos:

- Recepción de la Gallinaza.
- Tamizado, con lo que se separan materiales extraños.
- Tendido, sobre un plástico negro sobre la superficie encementada con lo que se facilita la transferencia de calor y se evita contaminar el suelo.
- Cubierta, con 0.5 cm de gallinaza y luego el plástico negro para ser expuesto por dos días al sol y así por medio del calor se desinfecta la gallinaza.
- Envasado, una vez esta deshidratada la gallinaza.

1.4. Tratamientos aplicados a la Gallinaza para la alimentación animal

Entre los procesos revisados con anterioridad difieren al emplearse la Gallinaza en dietas alimenticias ya sea en rumiantes, crianza de animales varios, cría de peces, crustáceos, entre otros. Es por ello por lo que se aplican tratamientos como el tamizado, secado por medio de proceso térmico, y por elevación de temperatura (De la Torre, 2008, p.35).

1.4.1. Tamizado

Principalmente se dirige en la cama de los pollos o gallinas con lo que es posible eliminar cualquier cuerpo extraño como piedra, clavos, entre otros. Ya que esto podría perjudicar tanto al animal como equipos que se emplean para realizar las mezclas de la materia prima. Es por ello por lo que se recomienda aplicar al tamizado la utilización de un imán, con lo que la extracción de cuerpos extraños es más eficiente (De la Torre, 2008, p.14).

1.4.2. Secado por medio de proceso térmico

Se aplica por lo menos 15 minutos ininterrumpidos para que la gallinaza pueda alcanzar al menos 60 °C y una humedad por debajo del 15%. Esto puede variar porque el tiempo será menor si se incrementa la temperatura (De la Torre, 2008, p.35).

1.4.3. Elevación de temperatura

Luego que la gallinaza se conglera y forma una estructura consolidada debe humedecerse para luego ser cubierta con plástico o una lona (negra). Esto para incrementar el calor dentro de la cubierta y así la temperatura ascienda a 55 °C, durante mínimo tres días consecutivos (De la Torre, 2008, p.35).

1.5. Investigaciones realizadas utilizando gallinaza en alimentación de cuyes

Según Romero (2013, p.13) en su investigación evaluó diferentes niveles de inclusión de gallinaza para alimentar a cuyes dentro de la fase de crecimiento y engorde. Los resultados indican un mayor consumo de alimento en el tratamiento en el cual se empleó cuyes hembras y con aporte del 10% de gallinaza alcanzando 1343.91 g. En cambio, la ganancia de peso alcanzó 1135 g con el tratamiento que incluyó 20% de gallinaza. La conversión alimenticia demostró eficiencia con 1.29 al incluir 10% de gallinaza. A su vez, el rendimiento al canal más alto (79.21%) se logró con

el aporte de 20% de gallinaza. Es así como se evidenció los beneficios de alimentar a cuyes con este ingrediente, obteniendo \$117.35 y una relación beneficio costo de 3.46.

Para Nieto y Valenzuela (2010, p.36) realizaron una evaluación de varios niveles de la suplementación de gallinaza en cuyes criollos. Los resultados indicaron que el mayor consumo de alimento fue con la inclusión de 15% de gallinaza alcanzando los 3342.07 g, la ganancia de peso fue de 747 g (15% gallinaza) con una ganancia diaria de peso de 12.45 g. El mayor rendimiento a la canal fue de 64.62% al incluir 10% de gallinaza. En cambio, la relación costo beneficio presentó un resultado de \$4.92 al aplicar el tratamiento con 20% de gallinaza.

Ari mismo para Sopla (2017, p.69) en su estudio empleó la gallinaza y el complejo enzimático dentro de la alimentación de cuyes. Los resultados indicaron que la ganancia de peso el mayor incremento fue de 3.55 g. En relación con el costo beneficio se encontró mayor utilidad con el 22.04% en la inclusión del 10% de gallinaza.

Por otra parte, según Nasimba (2018, p.34) en su estudio de evaluación del desempeño productivo como digestivo de la gallinaza aplicó cuatro niveles de inclusión de 0, 10, 15 y 20%. Los resultados reportan el mayor peso inicial con 705.25 g (20% gallinaza), el mejor peso final fue de 1092.50 g (20% gallinaza). Referente a la ganancia de peso se reportó un promedio de 389.69 g por cada cuy. La media del rendimiento a la canal fue de 67.67% y el beneficio/costo fue de 7.98% (20% gallinaza).

1.6. Gallinaza como residuo orgánico

Tradicionalmente este producto se emplea en el abono del suelo, por lo que la composición varía en función al alimento que consumen las aves, así como su forma de alojamiento. Es así que toda la deposición que se encuentra en el piso conforma la gallinaza al mezclarse las deyecciones con el material absorbente tendido en las camas que puede ser viruta, cascarillas, entre otros. Este material adsorbente permanece sobre el suelo durante toda la producción de pollos (Nasimba, 2018, p.17).

En cambio, puede obtenerse gallinaza de explotaciones en jaula siendo este el resultado de las deyecciones, plumas, huevos rotos y restos de alimentos que caen directamente al piso. Esta gallinaza es considerada como un producto con alto contenido de humedad, así como de nitrógeno y que puede ser volátil inmediatamente. En consecuencia, existe la posibilidad que existan fuerte olores y se pierda la calidad, por ello como solución es necesario un proceso de secado. Ya que

al eliminar el contenido de humedad se fermenta aeróbicamente el nitrógeno llegando a una forma orgánica, y más estable (Nasimba, 2018, p.17).

La gallinaza como residuo orgánico es un producto sólido obtenido de la degradación de la descomposición de los restos de los animales criados para la producción alimentaria. Está compuesto principalmente por restos orgánicos no digeridos provenientes del metabolismo animal (además de otros productos microbianos que se unen durante el proceso), bien sea sangre seca y materia fecal, resistida y disuelta en agua. Generalmente se conoció como el subproducto resultante de las actividades industriales relacionadas con el sacrificio, procesamiento y embalaje del ganado (Casas & Guerra, 2020).

La gallinaza fresca es una mezcla viscosa y maloliente, tiene un alto contenido de nitrógeno y contiene aproximadamente entre 21% - 41% de materia seca. Además, tiene un contenido relativamente alto en nutrientes como fósforo, potasio, calcio, magnesio, hierro (Fe), cobre (Cu), zinc (Zn) y sales minerales tales como 80-150 mg/kg sulfurados, 100-175 mg/kg nitrados o 35-125 mg/kg oxipropanodisulfonato. También contiene vitaminas solubles en ácidos grasos como tiamina, riboflavina, niacina y piridoxina. Por lo tanto, esta galleta residual se ha convertido en un sustrato para su uso biotecnológico debido a varias propiedades bioactivas naturales en esta materia prima valiosa (Tapia, 2020).

1.7. Principales usos de la gallinaza

1.7.1. Biol

Se puede emplear la gallinaza debido al contenido de nitrógeno porque la fermentación anaeróbica convierte este residuo en gas combustible. El fluente restante de la obtención del gas es el biol que presenta una alta concentración de nutrientes que se emplea como fertilizante líquido sobre las plantas. Este compuesto es una alternativa para reducir el uso intensivo de agroquímicos (Fries & Tapia, 2007, p.37).

La gallinaza es un residuo orgánico ricamente cargado de nutrientes, que se obtiene tras la elaboración de alimentos a base de pollo como sopas, caldos y salsas. Es rica en nitrógeno y carbono, y comprende principalmente estiércol de pollo, plumas y excrementos molidos.

Sus principales usos son la fertilización y el mejoramiento del suelo. Fertilizando las plantas con gallinaza proporciona nitrógeno, fósforo y potasio para su desarrollo saludable; además, equilibra los elementos del suelo (pH) permitiendo la absorción absorbida mayor de nutrimentos por parte

de las raíces vegetales. La gallinaza también es útil como abono para tratar el excesivo encharcado en terrenos totalmente seguros (Arévalo, 2018).

Cuando no se aplique directamente sobre las plantaciones, la gallinaza puede ser comercializada previamente sometida a un tratamiento térmico en el que se elimina bacterias patogénicas e incorruptibles restantes. Estas temperaturas destruyen bacterias dañinas para reducir el impacto negativo sobre los cultivos sin alterar los nutrientes contenidos en la gallinaza.

En otros campos, cómoda materia prima para producción agroindustriales como la fabricación de briquetas energéticas o pellets a partir del compost elaborado con adicción de tipificados ingredientes. También sirve como salmuera animal para avicultura casero como fuente ética de sustituto del maíz o trigo en cerdos y ganadería bovina.

1.7.2. Energía

El contenido calórico de la gallinaza es de 13.5 Giga Joules por tonelada (GJ/ton) lo que convierte a este material como un combustible de uso directo debido al alto contenido de humedad. Esto se desarrolló desde 1986 al ser usado por una familia que se dedicaba a la crianza de aves y generaron energía eléctrica utilizada en los galpones con los residuos de los pollos (Fries & Tapia, 2007, p.37).

La gallinaza es un abono orgánico obtenido de la descomposición de residuos animales y es usado como abono para mejorar la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes. Su principal uso para la generación de energía es el biogás, ya que contiene elevadas cantidades de materia orgánica con alto contenido en carbono y nitrógeno. El biogás puede ser almacenado y utilizado para la producción de electricidad, calor u otros productos químicos. La gallinaza también se usa como fertilizante orgánico para aumentar la productividad agrícola, mejorando la calidad del suelo, preservando los nutrientes orgánicos estimulando el crecimiento de plantas de modo sostenible. Además, se emplea como combustible sólido alternativo para secarse o cocinar en lugar del carbón convencional al igual que cocinar con madera. Experiencias recientes han determinado que cuando los residuos gaseos ferrosos son procesados con altas temperaturas (altitudes) usando diferentes aditivos, como un catalizador durante el procesamiento, se puede obtener hierro metálico nuevo. Esta técnica permite aprovechar los residuos sólidos saturando diversas aplicaciones tales como pies cales construcción civil.

1.7.3. Fertilizante

Las excretas de varios animales son una fuente importante de abono orgánico que al ser dispuesto de forma apropiada puede ser una alternativa para las plantas. Es así que los nutrientes contenidos en el estiércol pueden mejorar tanto las características físicas como químicas del suelo, ya que una quinta parte del alimento es asimilado por los pollos y el resto se elimina en estiércol y orina. Entre los principales nutrientes se encuentra materia orgánica y un alto contenido de NPK (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) lo que al atravesar un proceso de compost puede convertirse en un sustituto para los fertilizantes habituales (Fries & Tapia, 2007, p.37).

Los principales usos de la gallinaza como fertilizante incluyen ayudar a fortalecer la estructura del suelo y mejorar su propiedades físicas, químicas e hidrológicas; además, es un sustituto natural para otros fertilizantes químicos hechos con productos sintéticos. Esta forma de fertilización puede ser aplicada directamente en las plantas o incorporada al suelo cuando se prepara para la siembra. Además, ayuda a incrementar la absorción de nutrientes por parte de los cultivos promoviendo su crecimiento saludable. Por último, la gallinaza con sus altos niveles de materia orgánica promueve formaciones enzimáticas benéficas para el crecimiento de los microorganismos vivientes que se encuentran en el suelo.

La gallinaza es un residuo orgánico líquido proveniente de la industria cárnica que se produce al procesar los restos de carne y vísceras para producir comida para humanos. El uso principal de esta materia prima es el alimento animal. Esto se logra a través del procesamiento y transformación en harina o pellets, los cuales sirven de fuente de proteínas para muchos tipos de animales domésticos y ganaderos. Los principales usos son para la fabricación de alimento balanceado para pollos, conejos, cerdos, peces y otros animales, así como también se le agrega como ingrediente clave en el alimento mixto para aves comerciales y mascotas domésticas, ya que contiene los nutrientes necesarios tales como calcio, fósforo, proteínas y vitaminas. Además, suele formar parte de mezclas nutritivas que tienen propósitos concretos sobre la salud de los diferentes animales.

La gallinaza también presenta otros usos diferentes a la alimentación animal. Por ejemplo, puede ser un buen fertilizante orgánico cuando se ha tratado adecuadamente generando biopesticidas naturales que ayudan significativamente a combatir plagas en jardines o huertas rurales, bajo los parámetros preventivos adecuados para evitar el riesgo por microorganismos patógenos (bacterias dañinas).

1.7.4. Alimento animal

La inclusión del 25% de gallinaza ha demostrado la obtención de ganancias de peso (GDP) en rumiantes (cabras y bovinos). Estos resultados también se han evidenciado con niveles de hasta 35% se puede reducir notablemente el consumo de alimento y la GDP. En el caso de animales como los conejos no existió efecto en la conversión alimenticia, pero se notó una reducción en la digestibilidad de estos. Por lo que se estableció que para estos animales la inclusión de un 25% de gallinaza, cerdaza y bovinaza no afecta a su comportamiento productivo (Sopla, 2017, p.38).

1.8. Marco conceptual

- a. Gallinaza:** es el resultado de la mezcla de los restos sólidos y líquidos de la gallina, ya sea en jaula o piso. En ocasiones pueden incorporarse plumas, huevos y microorganismos de la biota intestinal (Sopla, 2017, p.39).
- b. Concentrado:** Es la mezcla de residuos y granos de varios procesos productivos que contienen nutrientes que pueden ser asimilados por los animales (Sopla, 2017, p. 39).
- c. Conversión alimenticia:** Es considerado como la relación existente entre el alimento otorgado a un grupo de animales y el peso ganado por los mismos consumido por un determinado tiempo (Sopla, 2017, p.39).
- d. Parámetro productivo:** Se refiere a un indicador que puede medir el grado en el cual evoluciona una producción animal (Sopla, 2017, p.39).
- e. Carcasa:** Esta compuesta por el cuerpo del animal luego del proceso de faenamiento que incluye a la piel, patas y órganos (Sopla, 2017, p.39).
- f. Cuy raza Perú:** Es la raza con el mejoramiento genético más alto en la tierra peruana, que puede desarrollarse desde los 250 hasta los 3500 m.s.n.m. y como característica principal es que la masa muscular está presente en un crecimiento aún precoz y con ello es posible aprovechar la carne de este (Sopla, 2017, p.39).
- g. Saca:** Es considerado como el momento idóneo para obtener el beneficio de los animales que varía en función de la edad del cuy, costo del alimento suministrado y el precio en el mercado (Sopla, 2017, p.39).

- h. Beneficio:** Son los procesos encaminados en matar de una manera técnica a un animal para obtener su carne. Esta aplicación se basa en tres principios tecnológicos: ser indoloro, seguro y rápido (Ataucusi, 2015, p.25).

1.9. La yacija

Este término es empleado para indicar a la mezcla que puede realizarse con las excretas, restos de comida, derrame de agua, material empleado en las camas de los galpones, plumas y otros. Las plazas de *bríolers* se realizan con ocho cebos al año, lo que genera hasta 17 kg de estiércol por año con un contenido de materia seca de hasta 86.8% por lo que no se descarta su uso como fertilizante o combustible. Es así como una cantidad de 580 millones de pollos puede generar 1206.4 kilotoneladas de estiércol (López, 2009, p. 23). En la Tabla 5-1 se observa la composición química de la yacija.

La yacija es una práctica de la zootecnia en la que un hombre mantendrá a los animales juntos, normalmente cabras u otros animales pequeños, con el fin de obtener leche o carne para consumo humano. La yacija implica la crianza intensiva de los animales, con menor espacio individual que el acostumbrado al usar las formas tradicionales de pastoreo. Además, suele ser común el uso de cubículos cerrados para partir del forraje algo procesado de manera mecánica, por ejemplo, una mezcla granulada hecha a base de maíz y pienso balanceado. Esta técnica supone tener los animales uniformemente alimentados durante todo el año y con altas producciones lácteas por hectárea (Kheravit, 2020).

La yacija es un alimento para cuyes que contiene una mezcla de fermento con distintos nutrientes y minerales, los cuales forman parte de la dieta natural del animal. La composición de la yacija está diseñada para satisfacer las necesidades nutricionales de los animales. Esto significa que aporta diversos nutrientes, vitaminas y minerales necesarios para el organismo del cuy para su desarrollo sano. La mezcla contiene también diferentes tipos de cereales, como trigo o maíz entre otros. Es un alimento nutritivo, con alto contenido en proteínas vegetales, así como también fibra dietética que ayudan en la digestión de los animales.

Tabla 5-1: Composición química de la yacija

Parámetro	Rango	Promedio
Materia Seca (%)	61-95	80.5
NDT (%)	36-64	50.0
Proteína Cruda (%)	15- 38	24.9
Fibra Cruda (%)	11-52	23.6
Ceniza (%)	9 -54	24.7
Calcio (%)	0.81-6.13	2.3
Fosforo (%)	0.56-3.92	1.6
Cobre (ppm)	25-1003	473
Magnesio (ppm)	125-667	348
Hierro (ppm)	529-12694	2377

Fuente: Martínez (2000, p. 8).

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

1.10. El cuy

1.10.1. Generalidades

Cavia porcellus, pertenece a la Orden: Rodentia, del Suborden: Hystricomorpha, de la Familia: Caviidae, Género: Cavia. Este mamífero es una de las especies nativas de los Andes de Bolivia, Ecuador, Perú y Colombia que ha sido ampliamente usado como alimento. El cuy se caracteriza por poseer una carne de gran atractivo en sabor y nutrición ya que, es una fuente de proteínas con un bajo porcentaje de grasa. Es así como puede comercializarse también a los animales y aprovechar su estiércol como abono (Carbajal, 2015, p.5).

El Ministerio de Agricultura y Riego del Perú (MINAGRI) indica que existe una población de cuyes de cerca de 23 millones que se distribuyen en la sierra, 21 millones más que en la costa que asciende a 1.4 millones y con una diferencia de 338150 en la selva. Sin embargo, el IV Censo Nacional Agropecuario que lo realiza el Instituto Nacional de Estadística en cooperación con el MINAGRI publicaron resultado de una población de 12 millones de cuyes. Además, se encuentran dos genotipos (criollo y mejorado) que son pequeños y se desarrollan en un clima y alimentación con base en explotación técnica (Carbajal, 2015, p.5).

Los cuyes son una especie de roedor perteneciente a la familia Caviidae, descrito por primera vez por Carl von Linneo en 1758. Es el único mamífero endémico del Ecuador, conocido localmente como cuy o patojos, y se le ha considerado un manjar gustoso desde hace milenios. Esta especie

taquillera debido a su disponibilidad, facilidad de cuidado y buenos precios de justicia, fue la fuente clave de proteína animal para los grupos indígenas antiguos del lugar. Originalmente se usaban para ceremonias religiosas entre los pueblos andinos (Reyes-Silva et al., 2021).

En la actualidad, los cuyes mantienen su importancia en el contexto gastronómico y cultural del Ecuador y representan un importante recurso alimenticio y económico para muchas familias ecuatorianas. En muchos hogares locales continúan destinándose al consumo humano y en las regiones ístmicas del país también son utilizados para rellenar empanadas. Además, el sector avícola ecuatoriano ha logrado importantes avances en materia de genética con estos animales domésticos. La producción cunícola se encuentra entre las principales actividades agropecuarias que generan ingresos regulares a sus adeptos. Por todo lo anteriormente dicho, podemos concluir que tanto el cuidado como el consumo de los cuyes son fundamentales para el mantenimiento de la cultura ancestral ecuatoriana, así como una fuente significativa de ingresos económicos para más familias ecuatorianas.

1.10.2. Sistema de producción

Los sistemas en los cuales se desarrolla la producción de cuy se han identificado por la función que este cumple. El primero es el sistema familiar, donde el cuy brinda seguridad alimentaria a las familias, así como sostenibilidad para los pequeños productores lo que ha influido como la base económica en los andes. El segundo es el sistema familiar – comercial, donde un grupo de familia se organiza para criar a este animal, por lo que es característico que se realice en el área rural y la explotación depende de la capacidad de recursos, alcanzando hasta 500 cuyes y un mínimo de 100. El sistema comercial en cambio no es altamente difundido y se encuentra en zonas cercanas al área urbana y se constituye como una empresa agropecuaria por lo que emplea líneas selectas de cuyes y eficientes convertidores de alimento (Chauca, 2009, p.14).

El sistema de Producción de los Cuyes es un método de crianza de esta especie con el objetivo principal de obtener la máxima producción posible. El sistema se basa en periodos cortos y balanceados entre crecimiento, reproducción, alimentación y manejo sanitario para aumentar la producción. Se trata de mantener pequeñas poblaciones, para optimizar el procesamiento logístico y mejorar la calidad del producto. Están implicados factores como la salud animal, los medicamentos adecuados, buenas prácticas de alimentación y el alojamiento correcto. También se deben garantizar niveles adecuados de higiene y control sanitario. Los ciclos del sistema incluyen 2 fases:

- 1) cría intensiva;
- 2) engorde.

La primera fase implica un manejo extensivo sobre todo en términos reproductivos, alimentación con horarios regulares, atender necesidades particulares relacionadas con el medio ambiente y control sanitario del hato ganadero adecuado; mientras que la segunda fase consiste en engorde o crecimiento rápido durante un lapso no mayor a 60 días para obtener animales en condiciones óptimas para un correcto sacrificio ritual.

1.10.3. Sistema de alimentación

Los estudios realizados manifiestan que es posible determinar las necesidades nutricionales óptimas para que los animales puedan alcanzar su máximo nivel productivo. Sin embargo, para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, debido a que no solo se refiere a nutrición aplicada, sino aplicar principios nutricionales y económicos (Chauca, 2009, p.15).

Es por ello por lo que para los cuyes es necesario adaptar la alimentación a los precios y disponibilidad de alimento en el mercado. Con ello los sistemas de alimentación pueden emplear forraje verde, forraje verde más balanceado y solo con balanceado que, incluye fibra y vitamina C (Mullo, 2012, p.6). A continuación, se describen:

- a. Forraje verde:** Debido a la naturaleza del cuy, este se alimenta de forma herbívora, sin embargo, en sistemas de producción intensiva la demanda nutricional incrementa por lo que es necesario aportar con alimento de calidad e inclusive la incorporación de concentrados como cereales. Es característico que el desarrollo de un cuy es lento si se alimenta únicamente con forraje y así un acabado deficiente (Mullo, 2012, p. 6). Es así que emplear forraje requiere de una alta disponibilidad de alimento que se ve influenciado por la ubicación y estacionalidad del mismo. Además, se ha evidenciado que al llegar a la adultez puede consumir hasta 500 g diarios (Caycedo, 2018, p.24).
- b. Forraje verde más balanceado:** Este tipo de alimentación mixta se emplea cuando la estacionalidad no permite que se empleen alimentos netamente verdes, ya que por falta de lluvia o riego se dificulta. Es por ello por lo que como alternativa se utilizan concentrados, granos o productos industriales (Chauca, 2009, p.15). Es así como estos concentrados aportan una nutrición óptima con lo que se obtienen buenos rendimientos productivos recordando que un cuy requiere de 25% de forraje con lo que obtiene agua y vitamina C (Aliaga, 2007, p.24). Con base en lo expuesto este sistema ha sido empleado debido a los índices

reproductivos como el porcentaje de fertilidad del 93.3%, una mortalidad de 8% (Solorzano, 2014, p.5).

- c. **Concentrados:** Se constituyen como una ración balanceada que se suministran especialmente en la etapa de reproducción. Este alimento se usa debido al aumento en el número de crías y los nutrientes necesarios para el cuy y al consumir únicamente concentrado los cuyes pueden incrementar su peso en 40 a 60 gramos por animal al día (Chauca, 2009, p.16).

Es así como dentro de la alimentación de los cuyes se opta por una alimentación integral en la cual se evalúa las condiciones de disponibilidad de forraje y la inclusión de balanceado con la adición de agua. Debido a que si se emplea únicamente el balanceado la dieta debe elaborarse de tal forma que cubra las necesidades nutritivas del cuy. Es así como un porcentaje de fibra que debe consumir el animal esta entre 9 a 18%, adicionando vitamina C, de esta forma se mejora la productividad y la producción considerando que el cuy no sintetiza la vitamina C por lo que debe administrarse de forma exacta y directa, disolviendo en agua o incluida en el alimento (Sarria, 2011, p.12).

Según Revilla (2011, p.9) en su evaluación de dos niveles de minerales orgánicos empleando la alimentación integral en cuyes. Estableció que al emplear balanceado con agua en la fase de reproducción puede obtener una fertilidad de hasta 93.33%, tamaño de camada de 2.86 crías y pesos al nacer de 176.32 g y al destete de 315.26 g (p. 8). Solorzano (2014) en su estudio alimentado integralmente a cuyes, encontró que la fertilidad fue del 100% con nullos abortos y una mortalidad del 6.7% y peso al nacimiento de 172.5 g y al destete de 323.2 g (p. 9). Alejandro (2016) dentro de su evaluación de un sistema de alimentación integral reportó que el empleo de agua más balanceado obtuvo índices productivos relativamente menores a los autores antes citados, con una tasa de fertilidad del 80%, abortos del 3% y tamaño de camada de 3.2 crías. En lo referente a los índices productivos el peso promedio al nacer fue de 157.5 g y al destete de 336.8 g.

1.10.4. Requerimiento nutricional

Las necesidades que los cuyes necesitan cubrir para un correcto desarrollo varían en función a la etapa en la que se encuentre ya sea, lactancia, crecimiento o reproducción (Tabla 6-1). Por lo que principalmente requieren de energía, minerales, proteína, vitaminas y agua (Aliaga, 2007, p. 6). Al corregir la calidad de nutrientes la crianza es óptima y puede incrementar su rendimiento y reproducción (Guachamin, 2008, p. 6).

Tabla 6-1: Requerimientos nutricionales en etapas diferentes de los cuyes

Parámetro	Crecimiento	Engorde	Gestación	Lactación
ED (Mcl/kg)	2.80	2.70	2.90	3.00
Fibra (%)	8.90	10.00	12.00	12.50
Proteína (%)	18.00	17.00	19.00	19-50
Lisina (%)	0.83	0.78	8.87	0.87
Metionina (%)	0.36	0.34	0-36	0.38
Met +Cist (%)	0.47	0.70	0.76	0.78
Arginina (%)	1.17	0.10	1.20	1.24
Treomina (%)	0.59	0.56	0.61	0.63
Triptófano (%)	0.18	0.17	0.18	0.19
Calcio (%)	0.80	0.80	1.00	2.00
Fosforo (%)	0.40	0.40	0.80	0.85
Sodio (%)	0.20	0.20	0.20	0.20
Vitamina C (Mg/100g)	20.00	15.00	15.00	15.00

Fuente: Vergara y Chauca (2008, p. 24).

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

a. Energía

La energía representa entre el 70 a 90% de la dieta y está constituida por varias sustancias que dotan de este requerimiento. El resto de alimento que varía entre el 30 a 10% suministran cofactores que transforman la energía en el organismo. Esta energía se almacena principalmente como grasa en el cuerpo del cuy (Rico, 2003, p. 8). Es por ello por lo que una respuesta eficiente se consigue con un alto suministro de energía, con lo que se logran mayores ganancias de peso con una ración que contenga al menos 62,6% de nutrientes digestibles totales, con lo que mayor aporte energético mejora las variables productivas (Chauca, 2009, p. 8).

La fisiología digestiva del cuy permite que en el caso de la melaza intervenga entre el 10 al 30% dentro de la composición de la dieta, pero de sobrepasar este rango puede ocasionar problemas como diarreas (Bonilla, 2013, p.8). Es así como la energía es esencial para los procesos vitales, siendo el más importante ya que si se excede puede perjudicar su desempeño productivo. Debido a que una extrema gordura afecta a los ovarios por la filtración de grasa y obstaculiza los folículos y así que el óvulo madure, en el caso de las hembras y para los machos se reduce la producción de espermatozoides y una disminución de la lívido (Rico, 2003, p.17).

b. Proteína

La proteína es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal. Los tejidos para formarse requieren de un aporte proteico y para el mantenimiento y formación se requiere proteínas. Es de gran importancia ya que, tanto enzima, hormonas y varios anticuerpos presentan proteínas dentro de su estructura y regulan las reacciones químicas del cuerpo. Finalmente, aportan con un valor nutritivo que se contiene en la leche y carne. Es por ello que el cuy requiere de al menos 20% de proteína en la melva balanceada (Revollo, 2009, p. 8).

En este marco los cuyes digieren la proteína de varios alimentos fibrosos que resultan ser menos eficientes que los alimentos energéticos y proteicos, que se emplean hasta en rumiantes (Mullo, 2012, p.9). Es por ello por lo que la proteína es una unidad estructural indispensable para la formación del cuy desde que nacen hasta llegar a la producción de leche y carne (Rico, 2003, p. 17). Algunos de estos aminoácidos se sintetizan en los tejidos animales siendo dispensables, pero otros no son sintetizados por los organismos y se consideran esenciales debiendo ser garantizado su suministro mediante la dieta como la lisina (Aliaga, 2007, p.17).

c. Fibra

Este componente tiene importancia en la composición de las raciones por su capacidad de ser digerido, así como su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, que retarda el paso del contenido. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje no menor al 18% (Revollo, 2009, p. 8). La fibra cumple funciones importantes en la alimentación de los cuyes, como son especies colónicas o cecales, parte de la fibra puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía, proceso que es llevado a cabo por la microflora del ciego y colon; y los productos de la digestión de la celulosa y hemicelulosa, son ácidos grasos volátiles que se absorben en el lugar de su formación (Torres, 2013, p.23).

d. Grasa

Los niveles recomendados para conseguir un crecimiento correcto para prevenir la dermatitis son de 3 a 5% de grasa y al mismo tiempo favorecen la asimilación de las proteínas. Las principales grasas que interviene en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal. Si están expuestas al aire libre o almacenamiento por mucho tiempo se oxidan fácilmente dando olor y sabor desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo (Chauca, 2009, p.9).

Los ácidos grasos no saturados o grasas están bien definidos como requerimiento del cuy, si este nivel es bajo ocasiona un retardo en el crecimiento, úlceras en la piel y un crecimiento lento de pelo, así como caída de este. En casos extremos puede afectar el desarrollo de testículos, agrandamiento de riñones, corazón y en extremo la muerte del animal. Es por ello por lo que debe prevenirse incluyendo al menos 3% de grasas (Núñez, 2017, p.10).

1.10.5. *Requerimiento de vitaminas y minerales*

Estos nutrientes están presentes en una baja proporción, pero son de importancia para un correcto crecimiento, así como la reproducción y el funcionamiento de varios tejidos corporales. En algunos forrajes puede encontrarse varias vitaminas como A, D y E, pero también en la flora microbial se sintetizan varias vitaminas como el complejo B. Las vitaminas en especial activan las funciones del cuerpo y los protegen de varias enfermedades. En el caso de la vitamina C, esta no se produce dentro del organismos sino es aprovechada directamente al ser ingerida y su carencia puede ocasionar pérdida de apetito hasta la parálisis de miembros posteriores (Aliaga, 2007, p. 22).

Los minerales son esenciales para la formación de huesos, así como los dientes, por ello son requeridos por los cuyes en cantidades indispensables de calcio, potasio, magnesio, fósforo, cloro y sodio, siendo uno de los efectos negativos un desorden metabólico (falta de calcio y fósforo) (Aliaga, 2007, p. 22). La relación Ca/P es importante dentro de la dieta del animal pues produce una lenta velocidad de crecimiento y rigidez de varias articulaciones. En cambio, el exceso de estos minerales puede desencadenar un incremento en el consumo de Mg (Castro, 2002, p.12).

a. **Magnesio**

Cuando existe un exceso tanto de P como de Ca, se incrementa el requerimiento del organismo de un cuy por el Mg. Esto muestra que si existe un nivel adecuado de Mg el P y Ca presentan interacciones fisiológicas de tolerancia (Castro, 2002, p.12).

b. **Fósforo**

Dentro de la dieta de los cuyes este nutriente es necesario ya que puede modificar al resto de elementos como la necesidad de consumir más Mg. Esto sumado a que cumple un rol importante en la calcificación del tejido blando. A su vez, en exceso puede ocasionar que el animal excrete pequeñas cantidades de amonio por vía renal, por ello debe vigilarse el contenido de P que se suministra a los cuyes (Castro, 2002, p.12).

c. Selenio

Este es un micronutriente que realiza la función en aspectos fisiológicos y bioquímicos de las células de los animales. Es así como más de 30 seleno proteínas tienen un amplio rango de acción como antioxidantes, funciones de inmunidad, crecimiento. Es por ello que una dosis recomendada es de 0.2 mg/kg de Se, pero debe suplementarse correctamente ya que puede ser perjudicial adicionar con este nutriente si no es necesario, porque produce estrés oxidativo en el riñón (tiroides, y hepatoprotector (Burk y Hill, 2015, p.2).

d. Carbohidratos

Este tipo de nutriente puede aportar energía a los cuyes, mismo que se requiere para el mantenimiento, crecimiento y reproducción. Entre los alimentos que cuentan con una composición adecuada son los que presentan azúcares y almidones. En algunos casos las gramíneas contienen cantidades suficientes de azúcar y almidón por lo que se emplea el maíz amarillo (Rico, 2003, p.17).

1.10.6. Requerimiento de agua

Es vital para los cuyes ya que actúa sobre todos los componentes del organismo, así como solvente y un transportador idóneo de todos los nutrientes. El agua requerida dependerá en gran medida de factores como la alimentación, la temperatura del medio, el peso del animal y el estado fisiológico. Es así que al consumir una dieta que presente material seco como concentrados incrementa el suministro de agua que al consumir pastos verdes. Por lo tanto, se reconoce que el agua puede provenir del alimento (forraje tierno), agua de bebida potable (vasijas o sistema de tubería) y agua metabólica generada en el proceso de digestión (Burbano, 2019, p.29).

1.10.7. Alimentación de monogástricos

Par Castrillón (2004, p.73) indica que en animales como aves y cerdos se presenta una mayor conversión alimenticia que en rumiantes como bovinos, marcada por una dependencia por recursos alimenticios en los que se incluyen granos y cereales tanto importados como nacionales. En el caso del nitrógeno es ingerido por medio de las proteínas que es absorbido dentro del sistema digestivo. En estos casos los aminoácidos satisfacen la necesidad metabólica del animal y los péptidos se eliminan por la orina o heces.

1.10.8. Manejo técnico

El cuy es considerado como una especie precoz, prolífica con ciclos de reproducción cortos y de fácil manejo. La crianza técnica es una de las formas en las cuales las familias de escasos recursos pueden conseguir alimento, así como un negocio para obtener réditos económicos (Muscare, 2006, p.15).

a. Empadre

Se denomina empadre al momento cuando los cuyes llegan a la pubertad, y están en capacidad para reproducirse. En el caso de las hembras es el espacio donde sucede su primer celo aproximadamente a los tres meses, pudiendo extenderse hasta los 18 meses para fines reproductivos y para los machos este momento puede suscitarse a los cuatro meses, donde pueden relacionarse sexualmente con la hembra. Es así como esta característica de manejo debe manejarse bajo el criterio de densidad y capacidad de carga, siendo por lo general la existencia de un macho por cada 10 hembras (Muscare, 2006, p.15).

Empadre de los cuyes consiste en un proceso para preparar a los animales para la reproducción. Esta técnica ayuda a garantizar que los cuyes obtengan los mejores resultados posibles durante el proceso de producción. Esto repercute directamente en el éxito de la cría y el bienestar animal. Para empezar, es importante que las jaulas donde vivirán los animales estén adecuadamente equipadas. Deben ser suficientemente grandes para sus necesidades y tener un diseño adecuado para permitirles moverse libremente. También es importante que estén limpias y desinfectadas con regularidad, ya que esto puede prevenir enfermedades infecciosas entre los animales.

Es recomendable llevar a cabo un programa de vacunación anual para mantener a los animales saludables. Debe incluir vacunas contra enfermedades comunes, como la bronquitis infecciosa, la enteritis infecciosa, el cólera cuyino y el moquillo cuyino. El veterinario también puede recomendar otros preventivos según sea necesario.

Para mantener niveles óptimos de nutrición entre los animales, se recomienda alimentarlos con alimentos especialmente formulados para ellos o permitirles acceder a fuentes naturales nutritivas como hierbas pastando diariamente o regándoles comida altamente nutritiva. Si optan por alimentarlos con alimentos balanceados, deben elegir un producto formulado específicamente para este tipo de animal. Debe contener todos los nutrientes relevantes según sus requisitos nutricionales individuales.

b. Gestación

La gestación o preñez para la especie del cuy tiene una duración aproximada de 67 días, iniciando cuando se preña la hembra y culmina en el parto. Las hembras, al no presentar una adecuada alimentación, incluido una cantidad aceptable de agua, existe la posibilidad que una de las crías muera dentro del vientre y es una causa para que existan partos de una sola cría. Es así que la hembra gestante también necesita de espacios tranquilos, sin la presencia de molestias o ruidos que alteren sus nervios y produzcan maltratos que desencadenen posibles abortos. Además, para levantar a una hembra en preñez, es necesario sujetarla por la espalda (Chauca, 2009, p.16).

Para el desarrollo adecuado de la gestación en cuyes hay que considerar:

- **Alojamiento:** El alojamiento adecuado para los cuyes incluye una jaula con un techo que retenga el calor. El tamaño mínimo recomendado es de 30"x 18"x 18", sin embargo, más grande será mejor. Proporcionarles materiales como papel periódico, mantas gruesas o aserrín en el fondo del terrario para mantener sus patas limpias y cálidas.
- **Alimentación:** Los cuyes son animales herbívoros que necesitan alimentarse adecuadamente para una buena salud y longevidad. Su dieta debe consistir principalmente en hojas verdes, hierbas, frutas y verduras diferentes como col rizada, lechuga romana o hoja, zanahorias, apio, etc., junto con un pienso seco balanceado para cuyes añadiendo avena molida si lo desea.
- **La salud:** Protege a tu cobaya de enfermedades de origen infeccioso mediante la prevención adecuada del peligro sanitario (combinando limpiezas frecuentes con productos especializados). Además, se recomienda visitar regularmente al veterinario para tener controladas brucelosis y los parásitos internos/externos (si es posible). Por último, mantenlos alejados de otros animales (incluidos perros y gatos) para evitar contagio de enfermedades potencialmente letales.
- **Manejo:** Los cuyes son animales socialmente activos y requieren atención diaria por parte del propietario para evitar estrés social e incluso la depresión; deben pasarse fuera de su terrario dos veces al día durante 20-30 minutos 16 horas a la semana; ellos también disfrutan mucho el juego entre sí o solo con usted usando juguetes seguros como rocas entrelazarles o ruedas impulsadas por rodillos; Estimulación mental es importante incluir con el fin que aprendan a obedecer órdenes simples/ caminar sobre sus patas traseras anterior trabajando con recompensa visible .

c. Parto

Luego de culminada la gestación se produce el parto, para lo que el cuy no requiere de asistencia, ocurriendo generalmente en la noche y con una duración de 10 a 30 minutos. Las crías que nacen presentan una media de 3 crías por madre. Es así terminado el parto la madre se alimenta de la placenta y limpia a sus crías, mima que nacen con pelo, ojos abiertos y ya pueden consumir forraje, así como movilizarse a pocas horas de nacidas (Rubio, 2019, p.3).

Durante el parto, la hembra se suele estresar y se colocará en un lugar donde se sienta a salvo. La madre prepara un nido o un área de descanso mientras empieza el parto. La mayoría de las veces, una cría sale primero y puede tomarle hasta media hora para que nazcan todas aprendidas juntas.

Las respuestas fisiológicas normales durante el parto incluyen temblores musculares y exhalaciones constantes. Cuando las crías hayan nacido por completo, la madre comenzará a cuidarlas inmediatamente lamiendo sus cuerpos con vigor para ayudarlas a mantenerse calientes. Además, ella producirá leche para alimentarlas.

Por lo general, los recién nacidos tienen pelaje sustancialmente grueso, atigrado y blanco en la cresta de su pecho y espalda, lo que les permite camuflarse con facilidad al momento de buscar protección dentro del nido y ellos mismos sabrán cuando es necesario huir del mismo existiendo un comportamiento determinado por instinto agregándose adicionalmente que si hay sobrepoblación local algunos individuos abandonarían entre otros comportamientos explicables desde este punto de vista biológico práctico en la supervivencia animal.

d. Lactancia

También denominada lactación es un periodo donde la madre procede a lactar a su cría, que generalmente tiene una duración de dos semanas e inicia inmediatamente la cría ha nacido. La madre produce una cantidad considerable de leche durante la lactancia y luego dejan de producirla, ya que pueden volver a preñarse post parto. El peso general de un cuy al momento de nacer es de 100 gramos y en el destete puede llegar a los 200 g, con la característica que no son dependientes de la leche materna (Muscari, 2006, p.15).

Los cuyes son un tipo de roedor nativo de la región andina, y son muy populares como mascotas. Debido a esto, los dueños se preguntan qué alimentos deben administrarles para mantener su salud. Aunque los cuyes no requieren lactancia, puedes mezclar un 2% de leche con su dieta para mejorar su capacidad digestiva.

La leche puede proporcionar nutrientes adicionales útiles para los cuyes, como proteínas y vitaminas A, B2 y B12. Sin embargo, también hay minerales esenciales en el líquido lácteo que no son necesarios para estos animales. Por lo tanto, la mejor forma de proveerle a los cuyes lactancia es diluirla con agua destilada desmineralizada para eliminar los elementos que no necesitan consumir en grandes cantidades.

El uso apropiado de la manipulación contribuirá al crecimiento saludable del cuy y reforzar sus sistemas inmunológicos. Un aprendizaje adecuado sobre nutrición y cuidado tendrá innumerables beneficios para los cuyes como una mascota doméstica.

e. Recría

Se considera a este tiempo como transición entre el destete y el sexaje de los cuyes. Tanto hembras como machos en esta etapa son llevados a espacios especiales por 10 hasta 15 días, hasta que alcancen un peso entre 350 a 400 g. Son colocados en espacios limpios y desinfectados, así como se proporciona una alimentación de calidad para que puedan desarrollarse de manera satisfactoria con respuestas positivas a dietas con aporte del 14% de energía (Quijandria, 2004, p.17).

El primer paso para comenzar a criar cuyes consiste en tener un lugar adecuado para el alojamiento donde podrán vivir cómodamente. Siempre se recomienda iniciar con un número pequeño de ellos, entre 3 y 7 ejemplares. Este grupo es ideal para empezar, ya que contar con mucha variedad generacional implica un mayor compromiso por parte del cuidador.

Posteriormente debemos buscar fechas apropiadas para la reproducción. Esta etapa consiste en separar los machos adultos maduros y el 67% restante será composita por hembras preñadas o preparándose para preñarse. Los machos deben ser monitoreados diariamente para mantenerlos alejados de las hembras hasta que llegue el momento adecuado para aparearse. El cuidador tendrá que mantener la situación controlada durante los 55-60 días posteriores al cruzamiento estableciendo áreas separadas entre ellas tratando de evitar cualquier enfrentamiento entre los animales, así como posibles lesiones por miembros opresores u otros problemas externos originados durante el acta sexual.

Durante el embarazo y posteriormente después del parto éste determinara la cantidad final de crías producidas las cuales pueden variar desde 10 hasta 20 ejemplares dependiendo del tipo de raza o subespecie involucrada. El periodo postnatal abarca hasta los 28 días siguientes a la fecha original del parto para completar el desarrollo y la socialización increíblemente importante para que se

mantenga un sistema saludable dentro del hacina mencionado durante este lapso el cuidado hacia las madres entraña particular importancia puesto que la lactancia materna otórgalo necesario ingredientes nutrientes y protección para no solo pro pesar lo más factible la supervivencia individual de sino su estabilidad dentro del hatu grupal.

f. **Engorde**

Finalizada la recria se determina el sexo y se caracteriza a los cuyes para ser identificado con facilidad dentro de la camada. Se realiza el proceso de sexaje escogiendo a cada animal por la espalda y observando los genitales, siendo apreciable el genial del macho y la hembra una “y”. Este proceso es necesario para que no exista copulación entre miembros de la misma familia y ocasiona enanismo generacional de los cuyes. Es por ello que se seleccionan entre 10 a 15 especímenes de un mismo sexo y son llevados a una jaula, para que inicie el engorde por 60 días y en algunos casos se recurre a la castración química para un aumento rápido de peso (Higaonna, 2004, p.18).

En esta etapa puede alimentarse al coy con mezclas de forraje y rastrojo con cuidado de no sobrepasar el 20% de la ración total para asegurar un aporte de energía de 2.8 Mcal/kg de materia seca. Durante este proceso pueden obtenerse ganancias de peso de 0.009 hasta 0.011 kg/día, con consumo de alimento entre 0.050 a 0.060 kg y conversiones alimenticias de 4.5 a 8 (Castillo, 2015, p.27).

El engorde de los cuyes es una etapa importante y básica en la producción de estos animales porque garantiza que obtengan los mejores nutrientes necesarios para el desarrollo pleno. Para llevar a cabo este proceso, primero deben seleccionarse vacunos sanos a partir de 4 semanas de edad, luego alimentarlos con una dieta balanceada compuesta principalmente por maíz trillado, alfalfa y torta de soya para cubrir todas sus necesidades nutricionales. También se les puede agregar brebajes vitamínicos inyectables o suplementar la comida con prebióticos y probióticos durante la fase de engorde para fortalecer el sistema inmunitario.

Además, es fundamental mantener los cuyes en ambientes limpios e higiénicos con temperaturas adecuadas a sus necesidades. Se recomienda hacer vigilancia diaria del estado de salud y condición corporal del rodeo para detectar tempranamente cuáles animales están enfermos antes que se propague la enfermedad entre el resto. Finalmente, después que los cuyes alcanzan un buen tamaño (según criterios preestablecidos), son destinados al matadero donde serán sacrificados para su posterior comercialización y consumo.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Búsqueda de información bibliográfica

En el presente estudio se realizó una revisión bibliográfica de diferentes investigaciones publicadas páginas web confiables, revistas de alto impacto indexadas en bases de datos reconocidos, tesis doctorales almacenadas en repositorios confiables, así como artículos científicos, realizando la búsqueda en los siguientes buscadores:

- Google académico
- Redalyc
- Refseek
- Springer link
- Scielo
- Dialnet
- Base. search.bet
- High Beam.com
- Scopus
- E – library
- Agrosavia

2.2. Criterios de selección

De todas las investigaciones revisadas en la búsqueda bibliográfica se seleccionaron aquellas que cumplieron los siguientes criterios: evaluación de gallinaza como fuente de alimenticia para cuyes (C1), elaboración de dietas a base de gallinas (C2), entablen relación con la composición nutricional de la gallinaza (C3), el manejo técnico y producción de los cuyes (C4).

Es así como se seleccionaron los siguientes estudios: Nasimba (2018), De la Torre (2008), Nieto y Valenzuela (2010), FEDNA (2016), Romero (2013), y Chauca (2009).

2.3. Sistematización de la información

En cuanto a la metodología para la sistematización de la información, está basada en la representación en tablas e ilustraciones que resumen el contenido y facilitó el análisis, comparación y discusión de las investigaciones realizadas por diferentes autores. Esto con la finalidad de sintetizar los datos de varios años y que luego de la selección estén acorde a los objetivos propuestos en este proyecto de investigación bibliográfico.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

3.1. Recopilación de información en investigaciones elaboradas con gallinaza como fuente alimenticia para cuyes

Se recopiló un mínimo de cinco estudios en los cuales se utilizó la gallinaza como fuente alimenticia. En las investigaciones realizadas con la gallinaza en alimentación para cuyes se encontró diferentes composiciones químicas en la cual los autores estudiaron en común proteína (%), materia seca (%), calcio (%), fibra (%), ceniza (%), grasa (%) y humedad (%). Los datos recolectados se resumen en la Tabla 1-3.

Tabla 1-3: Composición química de la gallinaza según diferentes autores

Parámetro ^a	FEDNA (2016)	Ticona (2021)	INIAP (2018)	Arévalo (2018)	Sotelo et al (2020)	Nasimba (2018)	Sopla (2017)	Trigoso (2018)	Media
Materia Seca	84.50	81.90	90.59	-	88.65	84.50	94.50	29.30	79,13
Proteína	25.50	20.80	19.42	23.44	19.62	17.56	26.90	11.06	20,53
Calcio	2.50	12.70	-	-	-	1	-	2.64	4,71
Fosforo	1.60	2.10	-	-	1.6	0.70	-	-	1,5
Grasa	2.30	-	-	1.82	-	3.28	-	-	2,46
Fibra	18.60	19.8	-	22.88	7.52	8.32	9.26	9.26	13,66
Ceniza	21.00	34.9	-	41.7	5.65	21	11	13.80	21,29
Humedad	-	2.76	9.41	9.68	11.35	-	10	-	8,64

Nota. a = parámetros medidos en %.

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

La tabla presenta los resultados de la composición química de la gallinaza en diferentes estudios. Los parámetros analizados son materia seca, proteína, calcio, fósforo, grasa, fibra, ceniza y humedad en porcentajes. Se puede observar que la materia seca varía entre el 29.3% y el 94.5%, mientras que la proteína varía del 11.06% al 26.9%. El calcio oscila entre el 1% y el 34.9% y el fósforo entre el 0.70% y el 2.10%. La grasa está presente solo en algunos estudios y varía del 1.82% al 3.28%. La fibra se encuentra en todas las muestras y varía desde el 7.52% hasta el 22.88%. La ceniza también está presente en todas las muestras y varía desde el 5.65% hasta el 41.7%. Finalmente, la humedad fluctúa desde el 2.76% hasta el 11.35%.

En la Tabla 1-3 se observa que luego de la recopilación de información la composición química de la gallinaza difiere entre autores, debido a que de los ocho parámetros encontrados ningún

estudio contempla todos los parámetros mostrados. FEDNA (2016) no analizó humedad, Ticoa (2021) no contempló Grasa, INIAP (2018) el Calcio, Fósforo, Grasa, Fibra y Ceniza; Arévalo (2018).

El porcentaje más alto en lo referente a la materia seca (MS) fue de 94.50% en el estudio de Sopka (2017), seguido por 90,59 % de INIAP (2018) y 84.5% de FEDNA (2016), valores que luego de obtener la media el resultado fue de 79,13%, denotando que la MS presenta un alto contenido en diferentes estudios de alimentación con gallinaza.

La proteína (P) reportó el valor más alto de 26,9% en el estudio de Sopla (2017), seguido por 25.50% de FEDNA (2016), 23.44% de Arévalo (2018) y 19.42% de INIAP (2018). La media es de 20,53% que indica un nivel aceptable de P en la composición de gallinaza.

En cuanto al calcio y fósforo, se observa que el valor más alto de calcio se encuentra en Ticona (2021) con un valor del 12,70%, mientras que en Nasimba (2018) se obtuvo un valor del 0,7% para el fósforo. Con respecto a la grasa, los valores solo se encontraron en dos estudios y resultaron ser muy bajos (menos del 3%).

Por otro lado, la fibra tiene un promedio del 13,66%, siendo Arévalo (2018) y Sotelo et al (2020) quienes presentan los valores más altos con un 22,88% y 8,32%, respectivamente. En relación con la ceniza, el valor más alto corresponde a Ticona (34,9%), seguido de Arévalo (2018) con un 21%, mientras que el promedio de todos los estudios es de 21,29%. Finalmente, el porcentaje de humedad oscila entre 2,76% y 11,35%, siendo el promedio de todos los estudios un 8,64.

Los resultados de la composición química de la gallinaza varían según el estudio. Por ejemplo, la materia seca oscila entre el 81.90% y el 94.50%, mientras que la proteína presenta un rango de 17.56% a 26.9%. Solo algunos estudios miden calcio y fósforo, siendo estos de 0 a 12.7% y 0.70% a 2.10%, respectivamente. La grasa no siempre es medida, pero los estudios que lo hacen muestran que el contenido puede variar de 1.82% a 3.28%. La fibra y las cenizas son los componentes más consistentes con rangos de 7.52% a 22.88% y 5.65% a 41.7%, respectivamente. En cuanto a la humedad, aunque no es medida en todos los estudios, presenta un rango del 2.76% al 11.35%. En general, se puede observar una gran variabilidad en la composición química de la gallinaza, probablemente debido a factores tales como el tipo de alimentación de las aves y la gestión de los residuos.

3.2. Análisis de variables productivas en cuyes alimentados con gallinaza

Entre las variables productivas que se encontraron dentro de la revisión bibliográfica se encontró el peso inicial, peso final, la conversión alimenticia, rendimiento a la canal y la ganancia de peso. Es así como se obtuvo los valores de cada variable de cuyes alimentados con gallinaza y se presentan a continuación en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3: Resumen de variables productivas según diferentes autores

Referencia	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Ganancia De Peso (g)	Conversión Alimenticia (g)	Rendimiento en Canal (%)
Nasimba (2018)	702.56	1092.50	389.69	5.12	67.67
Sopla (2017)	400	1115.0	715	3.64	73.00
Ticona (2021)	367,66	740,00	372,34	3.41	71,86
Trigoso (2018)	608.75	107.13	462.38	5.60	68.75
Cjanahuire (2022)	318	1 104	786	3,65	70.55

Nota. PI = peso inicial, PF = peso final, GDP = ganancia de peso, CA = conversión alimenticia, RC = rendimiento a la canal

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

Los datos presentan resultados de diferentes autores sobre las variables productivas en animales. A continuación, se detallan los valores:

- **Peso Inicial (g):** es el peso con el que se inicia el periodo de engorde.
- **Peso Final (g):** es el peso del animal luego de finalizado el periodo de engorde.
- **Ganancia De Peso (g):** es la diferencia de peso entre el inicio y finalización del periodo de engorde.
- **Conversión Alimenticia (g):** indica la cantidad de alimento necesario para producir una unidad de peso vivo del animal.
- **Rendimiento en Canal (%):** es la proporción entre el peso de la canal (peso después del sacrificio) y el peso vivo del animal antes del sacrificio.

Los resultados presentados parecen estar relacionados con estudios sobre el rendimiento productivo de animales de ciertas especies, aunque no se especifica el tipo de animal. Los datos

presentados evidencian diferencias entre los parámetros productivos evaluados, como el peso inicial y final, la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el rendimiento en canal.

Los valores más altos de la ganancia de peso son reportados por Soplá (2017), quienes evaluaron un grupo de animales que ganaron 715 gramos en comparación con Nasimba (2018) y Trigosó (2018), quienes reportan una menor ganancia de peso. En cuanto a la conversión alimenticia, Ticona (2021) registra el valor más bajo, lo que indica una mayor eficiencia en la conversión de alimento en peso corporal que en los otros estudios.

En términos generales, todos los autores reportan valores de rendimiento en canal similares, siendo Soplá (2017) quien registra el mayor valor de 73%. Sin embargo, debido a que los estudios evalúan diferentes factores y condiciones de manejo, no se puede hacer una comparación directa y concluir cuál es el mejor resultado en términos absolutos.

3.2.1. *Peso inicial*

En la Ilustración 1-3, se observan los pesos iniciales de los estudios seleccionados. Estos son resultados de estudios sobre el peso inicial de cuyes realizados por diferentes autores. El peso inicial de los cuyes se mide en gramos (g). Los resultados son:

- Nasimba (2018) - Peso inicial de los cuyes: 702,56 g.
- Soplá (2017) - Peso inicial de los cuyes: 400 g.
- Ticona (2021) - Peso inicial de los cuyes: 367,66 g.
- Trigosó (2018) - Peso inicial de los cuyes: 608,75 g.
- Cjanahuire (2022) - Peso inicial de los cuyes: 318 g.

Se puede observar que hay una considerable variabilidad en los pesos iniciales de los cuyes entre los estudios, lo cual puede deberse a diversas razones como el origen de los cuyes, raza, edad, alimentación, entre otros factores. Es cierto que los resultados presentados indican una variabilidad significativa en el peso inicial de los cuyes, como se mostró anteriormente, hay muchas posibles explicaciones para esta variabilidad. La muestra de cuyes estudiada puede ser distinta en cada caso, lo que puede influir en las diferencias encontradas.

Otras posibles razones pueden ser la elección del método de cría y cuidado de los cuyes. Además, la alimentación y las condiciones de manejo también pueden influir en el peso inicial de los cuyes. Es importante tener en cuenta que estos estudios pueden haberse llevado a cabo en diferentes regiones geográficas, culturas locales, y con diferentes fines y objetivos, lo que también podría

ser un factor en la variabilidad de los pesos iniciales de los cuyes reportados. En resumen, los resultados ilustran una amplia gama de pesos iniciales de los cuyes en diferentes condiciones y es posible que haya otros factores que no fueron tomados en cuenta en los resultados.

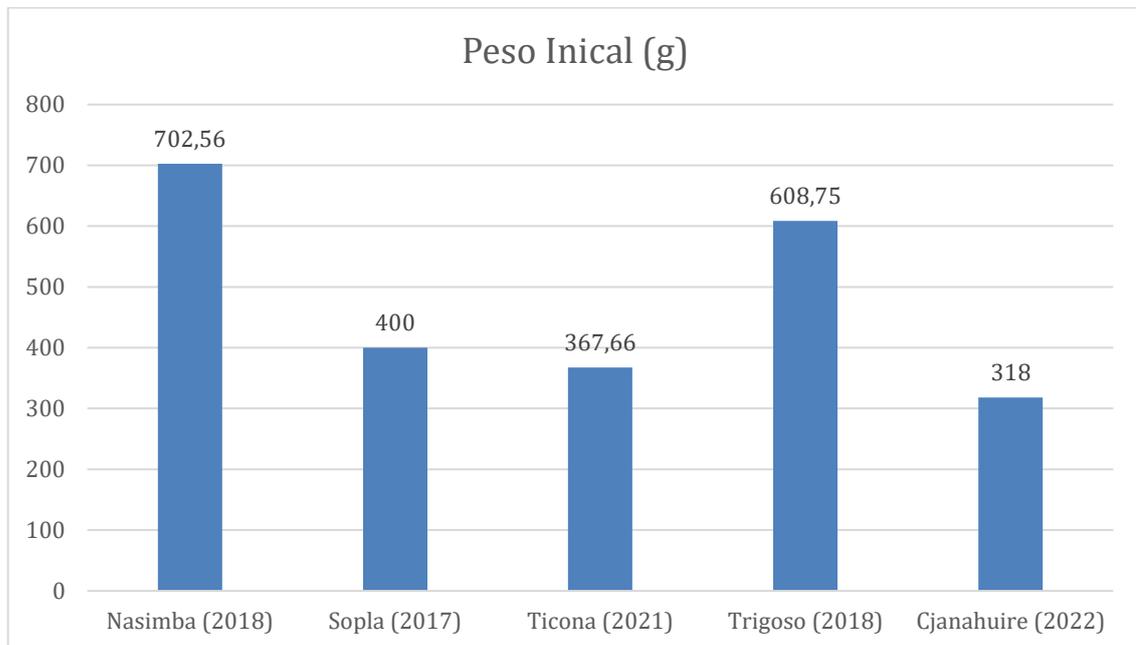


Ilustración 1-3: Peso inicial según varios autores

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

3.2.2. *Peso final*

En relación con los pesos finales alcanzados en los estudios, dentro de la Ilustración 2-3, La información proporcionada corresponde a los resultados del peso final de cuyes en diferentes estudios. Los valores del peso final en gramos obtenidos para cada estudio son los siguientes:

- Nasimba (2018): 1092,5g
- Sopla (2017): 1115g
- Ticona (2021): 740g
- Trigoso (2018): 107,13g
- Cjanahuire (2022): 1104g

No es posible realizar una comparación directa de los resultados ya que los estudios pueden haber utilizado diferentes metodologías, condiciones ambientales y/o factores que influyan en el crecimiento de los animales. Es correcto afirmar que no se puede realizar una comparación directa de los resultados del peso final de cuyes en diferentes estudios, debido a que es muy probable que haya variado la metodología y las condiciones en las cuales se realizaron los mismos,

influyendo en los resultados. Por lo tanto, para poder comparar estos resultados de manera objetiva se deben conocer los detalles de cada estudio, como la implementación y seguimiento de los protocolos de alimentación, el ambiente y la sanitización de los animales, entre otros factores que influyen en el crecimiento de los cuyes. Igualmente se debe tener en cuenta que existen ciertas variables que pueden afectar el peso final de los cuyes, tales como la edad, el género y la genética de estos. Por lo tanto, es importante también que los estudios reporten estos datos, lo que permitiría una mejor interpretación de los resultados.



Ilustración 2-3: Peso final según varios autores

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

3.2.3. *Ganancia de peso*

En relación con ganancia de peso obtenida en los estudios, dentro de la Ilustración 3-3, Los resultados muestran la ganancia de peso promedio en gramos (g) de cuyes en diferentes estudios.

- Nasimba (2018) reportó una ganancia de peso promedio de 389.69 g en los cuyes del estudio.
- Sopla (2017) muestra una ganancia de peso promedio de 715 g en los cuyes del estudio.
- Ticona (2021) indicó una ganancia de peso promedio de 372.34 g en los cuyes del estudio.
- Trigoso (2018) reportó una ganancia de peso promedio de 462.38 g en los cuyes del estudio.
- Cjanahuire (2022) muestra una ganancia de peso promedio de 786 g en los cuyes del estudio.

Es importante tener en cuenta que estos resultados son específicos para los estudios mencionados, y pueden no ser representativos del comportamiento general de los cuyes en otras situaciones.

En los estudios mencionados, se comparan los promedios de ganancia de peso en cuyes en diferentes situaciones específicas. Se puede observar que el rango de ganancias de peso es amplio, variando desde 372.34 g hasta 786 g con valores intermedios, como 389.69 g, 462.38 g y 715 g.

Estas diferencias pueden deberse a múltiples factores, como la genética de las razas de cuyes estudiadas, la dieta proporcionada, las condiciones ambientales y la calidad del cuidado proporcionado. Es importante tener en cuenta que estos resultados son específicos para los estudios mencionados y pueden no ser representativos del comportamiento general de los cuyes en otras situaciones. Es necesario realizar más investigaciones para obtener una mejor comprensión de cómo varios factores influyen en la ganancia de peso en cuyes.

En conclusión, los resultados muestran que hay una variación considerable en la ganancia de peso en los cuyes entre diferentes situaciones, y que una variedad de factores puede afectar este proceso. Los resultados también destacan la importancia de llevar a cabo más investigaciones para entender mejor estos factores y mejorar la producción de cuyes.

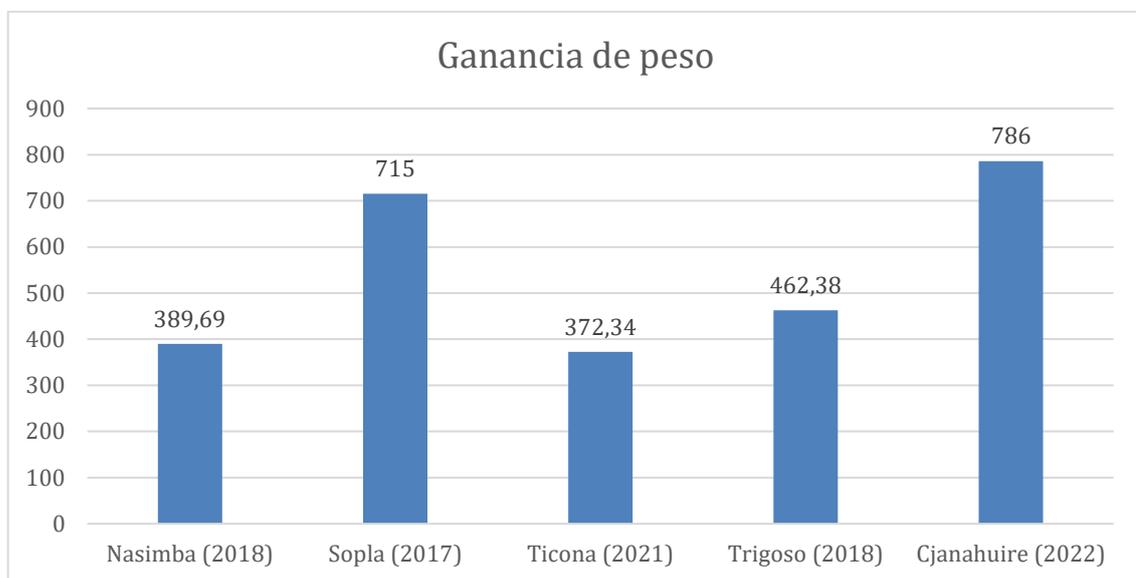


Ilustración 3-3: Ganancia de peso según varios autores

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

3.2.4. *Conversión alimenticia*

En relación con la conversión alimenticia (CA) obtenida en los estudios, dentro de la Ilustración 4-3, Estos resultados se refieren a la conversión alimenticia promedio en gramos (g) de cuyes en diferentes estudios realizados por diferentes investigadores. La conversión alimenticia es una

medida que indica la cantidad de alimento consumido por un animal para producir un kilogramo de peso vivo.

Los valores de conversión alimenticia obtenidos en los estudios son los siguientes:

- Nasimba (2018): 5.12 g
- Sopla (2017): 3.64 g
- Ticona (2021): 3.41 g
- Trigoso (2018): 5.6 g
- Cjanahuire (2022): 3.65 g

Se puede ver que hay variabilidad en los resultados, con valores que van desde 3.41 hasta 5.6 gramos de alimento necesario para producir un kilogramo de peso vivo en los cuyes. Estas diferencias podrían deberse a una combinación de factores, como el genotipo de los animales, la calidad del alimento suministrado y las condiciones ambientales en las que se realizaron los estudios. Exactamente, la variación en los valores de conversión alimenticia encontrados en diferentes estudios, puede ser influenciada por varios factores que afectan el rendimiento animal. Por ejemplo, en cuanto al genotipo, es posible que algunos cuyes tengan una mayor capacidad de conversión alimenticia que otros.

Además, la calidad del alimento suministrado también puede influir en la conversión alimenticia, ya que el contenido de nutrientes en el alimento puede variar entre diferentes lotes y entre distintas marcas comerciales. Asimismo, las condiciones ambientales en las que se realizaron los estudios, tales como la temperatura, la humedad y la iluminación, pueden tener un impacto en el consumo de alimento por parte de los cuyes y en su capacidad de aprovecharlo para crecer. Es importante tener en cuenta que estos resultados son útiles para establecer parámetros y expectativas de producción, pero pueden no ser aplicables a todas las circunstancias.

Por lo tanto, es necesario realizar estudios específicos para cada caso, considerando las variables que puedan influir en la conversión alimenticia, con el fin de optimizar la producción y maximizar la rentabilidad.

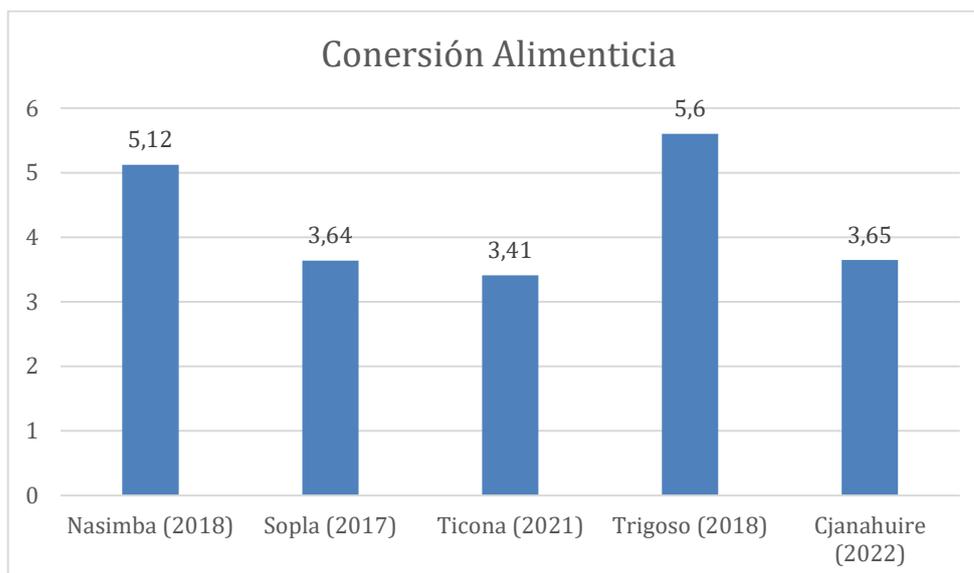


Ilustración 4-3: Conversión alimenticia según varios autores

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

3.2.5. Rendimiento a la canal

En relación con el rendimiento a la canal alcanzados en los estudios, dentro de la Ilustración 5-3, Los resultados presentados muestran el rendimiento en canal (%) de los cuyes en diferentes estudios.

- Nasimba (2018) reportó un rendimiento en canal del 67.67%.
- Sopla (2017) reportó un rendimiento en canal del 73%.
- Ticona (2021) reportó un rendimiento en canal del 71.86%.
- Trigoso (2018) reportó un rendimiento en canal del 68.75%.
- Cjanahuire (2022) reportó un rendimiento en canal del 70.55%.

Es importante tener en cuenta que estos resultados pueden variar de acuerdo a diversos factores como la alimentación, manejo, sanidad, entre otros. Estos resultados representan el rendimiento en canal porcentual reportado por diferentes estudios en cuyes, que es una medida importante para evaluar la calidad de la carne producida. Es importante tener en cuenta que estos resultados difieren entre sí y pueden variar debido a factores como la alimentación, manejo, sanidad, entre otros. La variación en el rendimiento en canal puede deberse a múltiples factores, como la edad del animal en el momento del sacrificio, el grado de madurez fisiológica, la raza y el sexo, así como la calidad y cantidad de alimento proporcionado y el nivel de actividad física. Por lo tanto, la comparación directa de estos resultados debe hacerse con precaución, ya que los factores pueden no ser comparables entre estudios. Es importante que futuros estudios en la producción

de cuyes consideren la estandarización de los parámetros de evaluación y las condiciones de producción, a fin de que puedan obtenerse resultados más precisos y relevantes y facilitar la comparación entre ellos. Además, se deben realizar análisis más detallados para poder identificar factores específicos que puedan influir en el rendimiento en canal y optimizar el proceso de producción de carne de cuyes.

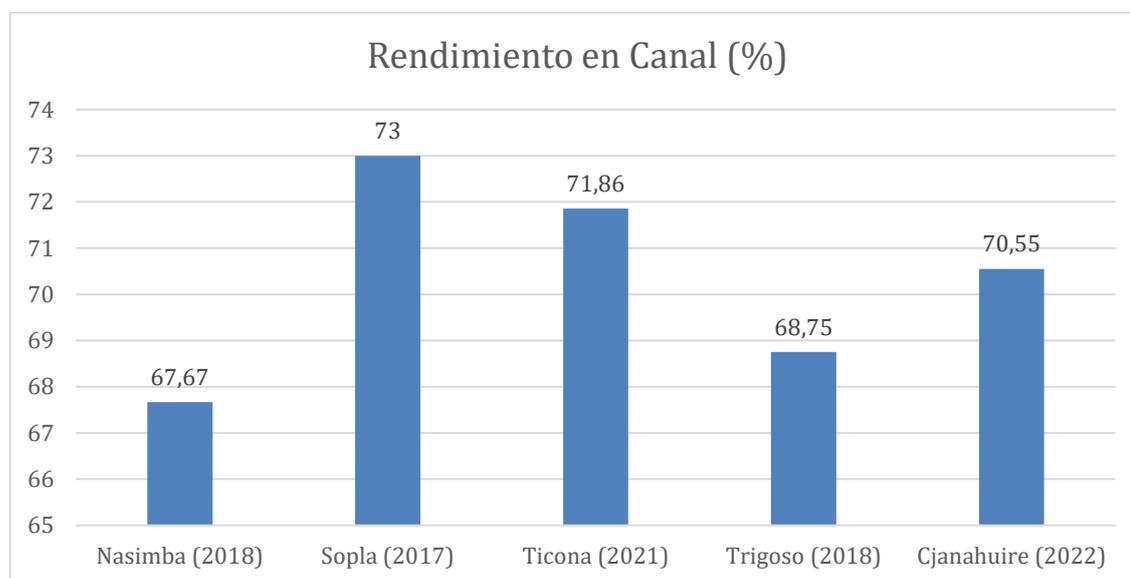


Ilustración 5-3: Rendimiento a la canal según varios autores

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

3.3. Determinación de la relación beneficio costo de la gallinaza

Los autores analizados determinaron su ganancia monetaria en función a la inversión realizada. Es decir, el dinero empleado para la producción con relación a los réditos económicos obtenidos. Es por ello por lo que de los estudios en los cuales se encontró información relacionada con el beneficio costo de la alimentación con gallinaza en cuyes, se seleccionaron los siguientes como indica la Tabla 3-3.

Tabla 3-3: Gallinaza en alimentación de cuyes

Referencia	Relación beneficio costo
Nasimba (2018)	\$1.08
Sopla (2017)	\$1.18
Ticona (2021)	\$1.28
Trigoso (2018)	\$1.18
Cjanahuire (2022)	

Elaborado por: Vela, Maricela, 2022

En la Tabla 3-3, se observa que Los resultados proporcionados indican el beneficio/costo del uso de gallinaza en la alimentación de cuyes según diferentes estudios, expresado en términos monetarios.

Por ejemplo, el estudio de Nasimba realizado en 2018 informa que, por cada unidad monetaria gastada en la alimentación de cuyes con gallinaza, se obtuvieron \$1.08 de beneficio. De manera similar, el estudio de Sopla en 2017 informa un beneficio/costo de \$1.18, el estudio de Trigoso en 2018 informa \$1.18 y el de Ticona en 2021 informa \$1.28.

Estos resultados sugieren que el uso de gallinaza en la alimentación de cuyes puede ser beneficioso desde una perspectiva económica en función de los resultados de los estudios citados, aunque otras consideraciones como la disponibilidad y el costo de los recursos también deben ser tenidos en cuenta antes de tomar una decisión sobre su implementación. Los resultados proporcionados son bastante interesantes, ya que indican que el uso de gallinaza en la alimentación de cuyes puede generar beneficios por encima del costo invertido en ella. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos estudios son casos específicos y no se sabe si se podrían replicar los mismos resultados en otras situaciones.

Además, otros factores pueden influir en la viabilidad económica del uso de gallinaza en la alimentación de cuyes, como la calidad y cantidad de la gallinaza disponible, el costo de los piensos alternativos y la demanda del mercado. En cualquier caso, estos resultados pueden ser un indicador positivo para aquellos criadores de cuyes que tengan acceso a gallinaza y quieran maximizar sus beneficios. La recomendación sería realizar pruebas propias con su propio sistema productivo para determinar la viabilidad de su uso en su caso específico.

CONCLUSIONES

La gallinaza tiene un alto contenido de proteína, fibra y energía, lo que la convierte en un alimento adecuado para los cuyes. También tiene un efecto positivo en la salud intestinal de los cuyes y en el rendimiento productivo. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la cantidad de gallinaza utilizada debe ser cuidadosamente controlada para evitar problemas de salud y asegurar un equilibrio dietético adecuado para los cuyes.

La variabilidad en los diferentes indicadores de desempeño (ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal) entre los semovientes de estudio. En general, la mayoría de las unidades experimentales tuvieron un aumento significativo en el peso, lo que indica una buena tasa de crecimiento y un uso eficiente del alimento proporcionado. Además, la conversión alimenticia en estos sujetos fue en general óptima, lo que significa que se utilizó una cantidad mínima de alimento para producir peso adicional. El rendimiento en canal mostró cierta variación, pero en general, los sujetos experimentales se aproximaron al rango aceptable de calidad de canal para la producción comercial.

Según los estudios mencionados, el uso de gallinaza en la alimentación de cuyes es rentable y ofrece mejores alternativas permitiendo considerar otros factores además del beneficio/costo antes de tomar una decisión sobre su implementación en situaciones específicas.

RECOMENDACIONES

Realizar investigaciones que usen la gallinaza como fuente de alimentación para otros semovientes de interés zootécnico, ya que es de importancia para el campo agronómico la reducción de costos de alimentación e incrementar la rentabilidad de la producción.

Fomentar la investigación en sistema de producción de cuyes recopilando los mejores estudios, así como el beneficio para los productores de cuyes.

Socializar que la gallinaza es una fuente de obtención de diferentes nutrientes y minerales que puede ser aplicada como alimento por su alto contenido de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, lo cual es beneficioso para la producción cui cola. Además, de ser una alternativa que no contamina el ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE, J. Determinación de la composición química y el valor de la energía digestible a partir de las pruebas de digestibilidad en alimentos para cuyes [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2018. pp. 35-43 [Consulta: 2022-11-23]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/1502>

ALEJANDRO, P. Evaluación de niveles de energía en dos sistemas de alimentación en reproducción de cuyes (*Cavia porcellus*) [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 2016. pp. 9 [Consulta: 2022-11-23]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12996/2851>

ALIAGA, R. *Uso de insumos agrícolas locales en la alimentación de cuyes en valles interandinos.* [Consulta: 29 noviembre 2022]. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?la07059>

ARÉVALO, H. Valoración nutricional de la gallinaza para alimentación animal y procesos industriales [En línea] (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad de las Fuerzas Armadas, Quito, Ecuador. 2018. pp. 27-31 [Consulta: 2022-12-03]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/14805>

ATAUCUSI, S. Manejo técnico de la crianza de cuyes en la Sierra del Perú. [Consulta: 30 octubre 2022]. Disponible en: <http://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/MANUAL%20CUY%20PDF.pdf>

AYARZA, N., PEREZ, C., & COOK, F. Alimentación de cuyes con gallinaza. [En línea] (Trabajo de titulación). (Doctoral) Universidad San Cristóbal de Huamanga, Huamanga, Perú. 2007. pp. 20-34 [Consulta: 2022-10-23].

BONILLA QUEVEDO, E. Efecto de la aplicación de dos fuentes de vitamina C, dos tipos de vacunas y dos promotores de crecimiento en el manejo de cuyes (*Cavia porcellus*) [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Central de Ecuador, Quito, Ecuador. 2013. pp. 8 [Consulta: 2022-11-23]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1006>

BURBANO, R. "Parámetros zootécnicos de *Cavia porcellus* en sistemas productivos de Nariño y Putumayo (Colombia)". *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia* [en línea], 2019, (Colombia),

14(3), pp. 29-41. [Consulta: 30 noviembre 2022]. ISSN 1900-9607. Disponible en: <https://doi.org/10.21615/cesmvz.14.3.3>

BURK, F., & HILL, K. "Regulation of selenium metabolism and transport". *Annual review of nutrition* [online], 2015, (US), 35(1), pp. 109-134. [Consulted: November 22, 2022]. ISSN 1090-0252. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071714-034250>

CARBAJAL, C. Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para cuyes (*Cavia porcellus*) en acabado en el Valle del Mantaro [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 2015. pp. 5-10 [Consulta: 2022-10-15]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1858>

CASTILLO, J. Evaluación del efecto de tres mezclas forrajeras a base de gramíneas, leguminosas y malezas en el engorde de cuyes mejorados [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador. 2015. pp. 27 [Consulta: 2022-12-02]. Disponible en <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/13955>

CASTRO, H. "Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural". *Institute Brigham Young University Provo* [online], 2022, (Utah, US), 14(2), pp. 1-29. [Consulta: 22 noviembre 2022]. Disponible en: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>

CAYCEDO, A. *Experiencias investigativas en la producción de cuyes*. Pasto-Colombia: Contribución al desarrollo técnico de la explotación, 2000, pp. 20-26.

CHAUCA, L. *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. [Consulta: 20 noviembre 2022]. Disponible en: http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion_cuyes.pdf

DE LA TORRE, R. Evaluación de la Gallinaza como reemplazo a la Harina de Pescado en la elaboración de dietas aglomeradas para Cuyes (*Cavia porcellus*) [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. pp. 10-19 [Consulta: 2022-11-23]. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/325>

ESTRADA, M. "Manejo y procesamiento de la gallinaza". *Revista Lasallista de investigación* [en línea], 2005, (Colombia), 2(1), 43-48. <https://www.redalyc.org/pdf/695/69520108.pdf>

FEDNA. *Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.* Ray-grass, verde [Consulta: 20 octubre 2022]. Disponible en: <http://www.fundacionfedna.org/forrajes/ray-grass-verde>.

FRIES, A., & TAPIA, M. *Guía de campo de los cultivos andinos.* [Consulta: 20 noviembre 2022]. Disponible en: <https://keneamazon.net/Documents/Publications/Virtual-Library/Biodiversidad/71.pdf>

GUACHAMIN, W. Influencia de complejos nutricionales y antibacterianos en la alimentación del cuy (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2008. pp. 6.

HIGAONNA, O. *Dos modalidades de empadre de cuyes en sistemas de producción familiar-comercial. XII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal.* [Consulta: 02 diciembre 2022].

INIAP. *Producción y Evaluación de Tres Tipos de Bioabonos como Alternativa para el uso de Residuos Orgánicos de la Finca.* [Consulta: 26 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5426>

JIMENEZ, Y. Valoración Energética de Diferentes Tipos de Maíz (zea mays) Utilizando en la Alimentación de Cuyes (*Cavia porcellus*) [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado o maestría) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2012. pp. 27-36 [Consulta: 2022-11-23]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1763>

LÓPEZ, M. Estudio de la tasa de ventilación, emisión de gases y composición de la yacija en granjas comerciales de pollos de carne del sureste español. [En línea] (Trabajo de titulación). Murcia, España. 2009. pp. 23-30 [Consulta: 2022-12-01]. Disponible en: https://ceigram.upm.es/wp-content/uploads/2020/07/2009_Tesina_L%C3%B3pez_MJ.pdf

MEZA, A. "Digestibilidad in vivo de forrajeras arbustivas tropicales para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* Linnaeus), en el litoral ecuatoriano". *Revista Veterinaria y Zootecnia.* [en línea], 2012, (Colombia), pp. 8-16. [Consulta: 27 octubre 2022]. ISSN 2011-5415. Disponible en: <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/vetzootec/article/view/4393>

MULLO, L. *Aplicación de Promotores Naturales de Crecimiento (SEL-PLEX) en la Alimentación de Cuyes Mejorados (*Cavia porcellus*) en la Etapa de Crecimiento-Engorde y Gestación-Lactancia* [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado o maestría) Escuela Superior

Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2012. pp. 9-15 [Consulta: 2022-10-02].
Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1326>

MUSCARI, G. *Características productivas de los cuyes de raza Andina*. INIA. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. [Consulta: 22 noviembre 2022].

NARVÁEZ, P. Efecto de la suplementación alimenticia con levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y promotores de crecimiento en las etapas de gestación y recría de cuyes (*Cavia porcellus*) [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2014. pp. 26 [Consulta: 2022-09-23]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2774>

NASIMBA, L. Desempeño productivo y digestibilidad in vitro de la gallinaza en alimentación de cuyes [En línea] (Trabajo de titulación). (Maestría) Universidad de las Fuerzas Armadas, Quito, Ecuador. 2018. pp. 13 [Consulta: 2022-11-11]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/15156>

NIETO, W., & VALENZUELA, F. Niveles de gallinaza en suplementación para alimentación de cuyes criollos en etapas de crecimiento y engorde en la parroquia la independencia (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica de Esmeraldas, Esmeraldas, Ecuador. 2010. pp. 36 [Consulta: 2022-11-11].

NÚÑEZ, C. Comportamiento productivo y cuantificación de la biomasa residual disponible en un sistema cavícola [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Año. pp. 9-10 [Consulta: 2022-10-30]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/26212>

OCHOA, M. *Uso de pollinaza y gallinaza en la alimentación de rumiantes*. [Consulta: 22 octubre 2022]. Disponible en: <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/161.pdf>

OLMEDO, S. Utilización de diferentes niveles de ensilaje de maíz en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento engorde. [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 2015. pp. 1-20 [Consulta: 2022-09-23]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5255>

QUIJANDRIA, B. *Evaluación de la tasa de crecimiento, tamaño de camada y conversión alimenticia de cuatro líneas de cuyes. Investigaciones en cuyes. VII Reunión científica anual.* [Consulta: 02 diciembre 2022].

QUINTANA, O. "Porquinaza en la alimentación animal". *Revista Lasallista de Investigación* [en línea], 2004, (Colombia), 1(1), pp. 72-76. [Consulta: 22 noviembre 2022]. ISSN 1794-4449. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69511011.pdf>

REVILLA, J. Evaluación de la performance de cuyes suplementados con minerales orgánicos quelados en la fase de reproducción (Trabajo de titulación). (Doctorado) Univ. Nacional Agraria La Molina., Lima, Perú. 2011. pp. 12.

REVOLLO, E. *Proyecto de Mejoramiento Genético y manejo del cuy MEJOCUY.* [Consulta: 30 noviembre 2022].

RICO, E. *Manual sobre el manejo de Cuyes.* [Consulta: 22 noviembre 2022]. Disponible en: https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/manual_manejo_cuyes-1.pdf

ROMERO, E. Niveles de gallinaza en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en la fase de engorde en el cantón Salcedo [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Estatal de Quevedo, Quevedo, Ecuador. 2013. pp. 30-42 [Consulta: 2022-09-23]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/567/1/T-UTEQ-0048.pdf>

RUBIO, P. "Efecto del sexo, tamaño de camada y número de parto sobre los pesos al nacimiento y al destete de cobayos (*Cavia porcellus*) del genotipo Cieneguilla". *Revista Científica FVL-LUZ* [en línea], 2019, (Perú), 19(1), pp. 9-14. [Consulta: 22 noviembre 2022]. ISSN 0798-2259. Disponible en: <file:///C:/Users/asinc/Downloads/29614-Texto%20de%20art%C3%ADculo-45298-1-10-20191022.pdf>

SARRIA, J. *El cuy crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura N 1.* [Consulta: 13 noviembre 2022]. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Manual-para-la-crianza-del-cuy.pdf>

SOLORZANO, J. Evaluación de tres sistemas de alimentación comercial de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de reproducción [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 2014. pp. 9 [Consulta: 2022-11-13]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12996/2376>

SOPLA, H. Utilización de gallinaza y de un complejo enzimático en la alimentación de cuyes raza Perú (*Cavia porcellus* L.) en etapa de recria. [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado o maestría) Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Toribio, Perú. 2017. pp. 20 [Consulta: 2022-08-23]. Disponible en: <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/1256>

TORRES, M. Evaluación de dos sistemas de alimentación en cuyes en la fase de reproducción basados en forraje más balanceado y balanceado más agua [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2013. pp. 23 [Consulta: 2022-11-23]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1018>

VALERIANO, L. Evaluación de dietas a base de gallinaza y orujo de aceituna (*Olea europaea*) en la ganancia de peso vivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde en el distrito de Pachía [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado) Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Pachia, Perú. 2014. pp. 1-20 [Consulta: 2022-10-25]. Disponible en: <http://redi.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1744>

VERGARA, V. *Avances en nutrición y alimentación de cuyes.* [Consulta: 22 noviembre 2022]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/197996725/Avances-en-nutricion-de-cuyes-Doc-Final>


D.B. CAL
Ing. Cristian Castillo



ANEXOS

ANEXO A: VARIABLES PRODUCTIVAS EN LOS ESTUDIOS DE GALLINAZA

Peso inicial

Autores:	NASIMABA (2018)	SOPLA (2017)	DE LA TORRE (2008)	ROMERO (2013)	(NIETO & VALENZUELA, (2010)
Peso Inicial g	702.56 g.	400g	354	354	354
% DE GZ	0	0	25	0	0
	10	0	50	10	5
	15	6	75	15	10
	20	12	100	20	15
			18	0	
TRATAMIENTOS	T0, 702.75g T10, 702.75 T15 702.75 T20, 705.25	T0: T1: T2: T3: T4:	T1T2T3T4 T5T6	T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7	T1T2T3T4
Unidades experimentales	48 cuyes	40 cuyes machos	48 cuyes	96 cuyes mejorados	48 cuyes

Peso final

Autores	NASIMABA (2018)	SOPLA (2017)	DE LA TORRE (2008)	ROME RO (2013)	NIETO & VALENZUELA, (2010)
Peso Final g	1092.50 g	1115.0 g	615,00g	---	747.35 g
% de GZ	0	0	25	0	0
	10	0	50	10	5
	15	6	75	15	10
	20	12	100	20	15
			18	0	
Tratamientos	<u>T0:1118.2g</u> T10 T15 <u>T20:1092.50g</u>	T0: T1: T2: T3: T4:	T1 T2 T3 T4 T5	T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7	T1 T2 T3 T4
Tiempo de estudio	30 días				

Ganancia de peso

Autores	NASIMABA (2018)	SOPLA(2017)	DE LA TORRE (2008)	ROMERO (2013)	NIETO & VALENZUELA, (2010)
Ganancia de peso	389.69 g	11.23 g/animal/día	-----	1,135.00 g	747,35 g
Niveles	0 GZ% 10GZ % 15GZ % 20GZ%	0% de GZ 0% de GZ 6% de GZ 12 % deGZ 18% de GZ	25% de GZ 50%GZ 75 %GZ 100%GZ 0% GZ	0%GZ 10%GZ 15%GZ 20%GZ	0%GZ 5%GZ 10%GZ 15%GZ
Tratamientos	T0, T10, T15 T20,	T0: T1: T2: T3: T4:	T1T2T3T4T5	T1T2T3T4	T1T2T3T4

Conversión alimenticia

Autores	NASIMBA (2018)	SOPLA(2017)	REYES 2014	ROME RO (2013)	(NIETO Y VALENZUELA, (2010)
Conversión Alimenticia	5.12g	3.64g	5.3g	7.32g	1.10g
Niveles	0 GZ% 10GZ % 15GZ % 20GZ%	0% de GZ; 0% de GZ; 6% de GZ; 12 % de GZ; 18% de GZ	25% de GZ 50%GZ 75 %GZ 100%GZ 0%GZ	0%GZ <u>10%GZ</u> 15%GZ 20%GZ	<u>0%GZ</u> 5%GZ 10%GZ 15%GZ
Tratamientos	<u>T0:0%GZ 4.91</u> <u>T1:10GZ% 5.10</u> <u>T15:15% 5.22</u> <u>T20 :20% 5.24</u> 5.12	T0: 0% de GZ T1: 0% de GZ T2: 6% de GZ <u>T3: 12% de GZ</u> <u>T4: 18% de GZ</u>		T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7	<u>T1</u> T2 T3 T4:

Rendimiento a la canal

Autores	NASIMBA (2018)	SOPLA(2017)	DE LA TORRE (2008)	ROMERO (2013)	(NIETO & VALENZUELA (2010)
Rendimiento a la canal	67.67 %,	73.00%	70%	79.21%	70%
Niveles	0 GZ% 10GZ % 15GZ % 20GZ%	0% de GZ; 0% de GZ; 6% de GZ; 12 % de GZ; 18% de GZ	25% de GZ 50%GZ 75 %GZ 100%GZ 0%GZ	0%GZ 10%GZ 15%GZ <u>20%GZ</u> <u>79.21%</u>	0%GZ 5%GZ 10%GZ 15%GZ
Tratamientos	T0:0%GZ 69.08% <u>T1:10GZ% 67.24 %</u> <u>T15:15% 66.43%</u> <u>T20 :20% 66.95%</u>	T0: 0% de GZ T1: 0% de GZ T2: 6% de GZ T3: 12% de GZ T4: 18% de GZ		T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7	T1 T2 T3 T4:

Relación beneficio costo

Producto	Relación beneficio/costo	Autor
T20 (7.98 % gallinaza),	1,08dolares	NASIMBA (2018)
T4(18% Gallinaza)	1,18 dólares	SOPLA (2017)
T4 Forraje + concentrado con adición de gallinaza al15%.)	4.92 dólares	NIETO & VALENZUELA (2010)
T1(10% gallinaza encuyes hembras	3.46 dólares	ROMERO, J (2013)
T5 con el 20 % gallinazaen cuyes machos)	3.46 dólares	ROMERO, J (2013)



epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 16 / 06 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Maricela Beatriz Vela Pilatasig
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0956-DBRA-UTP-2023