Revista Científica Multidisciplinar G-ner@ndo

ISSN: 2806-5905

Efectos del consumo de Moringa oleífera en la morfometría de pollos cuello desnudo.
Effects of Moringa oleifera consumption on the morphometry of naked-necked chickens.

Ing. Santos Magdalena Herrera Gallo, Ph.D., Ing. Solís Barros Tito Rigoberto, Mg., Ing. Roberto Carlos Pincay Jiménez, Mg., Ing. Fernanda Germania Tirira Chulde, Mg., Ing. David Santiago Tirira Chulde

CIENCIA E INNOVACIÓN EN DIVERSAS DISCIPLINAS CIENTÍFICAS.

Enero - Junio, V°6-N°1; 2025

- ✓ **Recibido:** 28/02/2025
- ✓ **Aceptado**: 11/03/2025
- ✓ **Publicado:** 30/06/2025

PAIS

- Ecuador – Los Ríos
- Ecuador – Los Ríos
- Ecuador – Los Ríos
- Ecuador – Los Ríos
- Ecuador – Los Ríos

INSTITUCION

- Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Universidad Técnica Estatal de Quevedo

CORREO:

- sherrera@uteq.edu.ec
- tsolis@uteq.edu.ec
- pincay.carlos@gmail.com
- Ftirirac@uteq.edu.ec
- davidtirira@gmail.com

ORCID:

- https://orcid.org/0000-0002-4466-6256
- https://orcid.org/0009-0004-1160-6849
- https://orcid.org/0009-0002-6776-9589
- https://orcid.org/0009-0004-3004-3914
- https://orcid.org/0009-0006-0891-0027

FORMATO DE CITA APA.

Herrera, S. Solís, T. Pincay, R. Tirira, F. Tirira, D. (2025). Efectos del consumo de Moringa oleífera en la morfometría de pollos cuello desnudo. Revista G-ner@ndo, V°6 (N°1,). 2480 - 2493.

Resumen

Se utilizaron 108 pollos (54 machos y 54 hembras) cuello desnudo heterocigotos (T451N), de (650 ±30 g de peso y 28 días de edad) para estudiar la morfometría digestiva de órganos (peso relativo lleno y vacío, respecto al peso vivo) y de los órganos accesorios (hígado y páncreas). Fueron criados en jaulas y alimentados a voluntad con la harina de hojas de Moringa Oleifera (cosechada a los 45 días) incluida en su dieta (niveles de 3 y 6%) y un grupo testigo (sin inclusión de la harina y con dieta base de maíz, soya y polvo de arroz). Las aves se distribuyeron en tres grupos experimentales (36 pollos/grupo), seis repeticiones de seis aves cada una (tres machos y tres hembras), bajo un diseño de bloques al azar. Las dietas fueron isoproteicas e isoenergéticas, para las fases de crecimiento y finalización (entre 17-17.50% de proteína bruta y 11,50-12.00 MJ/kg de materia seca de energía metabolizable, para ambas fases). No hubo diferencias significativas en el peso relativo del tracto gastrointestinal, sus órganos accesorios (proventrículo, molleja, intestino delgado y ciegos), llenos y vacíos, ni de hígado y páncreas, entre el control y 3% Moringa Oleifera, pero sí de estos dos grupos, respecto a 6% de Moringa Oleifera ($P<0.05$). Los resultados indican que con el 3% de Moringa Oleifera se puede ahorrar maíz y soya, en la ración de pollos cuello desnudo sin ocasionar pérdidas adicionales al sacrificio y faenado, en el peso relativo y desarrollo del sistema digestivo y sus glándulas accesorias.

Palabras clave: Pollo cuello desnudo, morfometría gastrointestinal, glándulas accesorias, dietas isoproteicas, dietas isoenergéticas

Abstract

A total of 108 heterozygous naked-neck chickens (T451N), weighing 650 ± 30 g and aged 28 days, were used to study the digestive morphometry of organs (relative weight of full and empty, with respect to live weight) and accessory organs (liver and pancreas). They were raised in cages and fed ad libitum with Moringa Oleifera leaf flour (harvested at 45 days) included in their diet (levels of 3 and 6%) and a control group (without inclusion of flour and with a diet based on corn, soybean and rice powder). The birds were distributed into three experimental groups (36 chickens/group), six replicates of six birds each (three males and three females), under a randomized block design. The diets were isoprotein and isoenergetic for the growth and finishing phases (between 17-17.50% crude protein and 11.50-12.00 MJ/kg dry matter of metabolizable energy, for both phases). There were no significant differences in the relative weight of the gastrointestinal tract, its accessory organs (proventriculus, gizzard, small intestine and caeca), full and empty, or of the liver and pancreas, between the control and 3% Moringa Oleifera, but there were differences between these two groups, compared to 6% Moringa Oleifera ($P < 0.05$). The results indicate that with 3% Moringa Oleifera, corn and soybeans can be saved in the ration of naked-neck chickens without causing additional losses at slaughter and processing, in the relative weight and development of the digestive system and its accessory glands.

Keywords: Naked-neck chicken, gastrointestinal morphometry, accessory glands, isoprotein diets, isoenergetic diets

Las obras que se publican en Revista Gner@ndo están bajo licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

Introducción

El estudio de las harinas del follaje de moringa en reemplazo de los granos que se incluyen en las dietas para pollos de cuello desnudo se considera una nueva alternativa de alimentación en aras de abaratar los costos de producción de las aves y de una alimentación más natural sin afectar parámetros productivos (Apolinario, 2022).

La moringa (*Moringa Oleifera*), es una planta que se puede utilizar en la alimentación animal y se cultiva hace más de 4.500 años, en los países asiáticos, (Pérez y Carrasco, 2021). Esta arbustiva es rica en proteína, energía y minerales y posee poca fibra (Apolinario, 2022), por lo que su uso en la alimentación de animales monogástricos como las aves, ejerce efectos nutricionales y fisiológicos digestivos positivos (Pozo 2021; Ocon et al., 2024). Resulta de gran importancia, analizar las características físico-químicas de las harinas de estos follajes y determinar sus efectos, en la fisiología digestiva de las aves, para explicar las respuestas productivas que se obtienen (Cruz, 2021; Pilay, 2024).

Sin embargo, no hay mucha información sobre los efectos que pudieran presentarse en la morfometría digestiva de pollos cuello desnudo heterocigotos (T451), (Herrera *et al.,* 2019; al reemplazar las harinas de maíz y soya, por la de la harina de hojas de moringa (Montes, y Hernández 2019; Orrala 2021; Vázquez *et al*., 2022) ya que al aumentar el consumo de alimentos fibrosos pudiera ocasionar pérdidas adicionales en el sacrificio y faenado de los animales, por el incremento del peso relativo del tracto gastrointestinal y sus glándulas accesorias.

El objetivo de esta investigación fue evaluar los indicadores morfométricos del tracto gastrointestinal y de las glándulas anexas del sistema digestivo de pollos cuello desnudo heterocigotos (T451N), donde se sustituyó una parte del maíz y la soya de sus raciones, por moringa (Moringa Oleifera).

Métodos y Materiales

La investigación se realizó en la provincia de Los Ríos, República de Ecuador, a 01°06' latitud sur y 79°29' latitud oeste, 75 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura promedio anual de 24.70 °C, humedad relativa del 87%, precipitación promedio anual de 2613 mm, heliofanía anual de 886 horas y suelo franco arcilloso.

Plantación y secado del vegetal*, l*a moringa (var. *Oleífera*) se plantó con estacas (inclinadas) de 30 cm, a una distancia de 50 cm entre hileras y 1 m de camellón, en un área de 4 000 m^2 que se dividió en tres lotes (1333 m^2/ lote). Las plantas se abonaron con humus de lombriz Roja Californiana (1 kg/planta). Al cumplir ocho meses (plantas con 1-1,5 m altura) se realizó un corte de igualación y transcurridos 45 días más, se cosecharon las hojas (la primera cosecha) momento óptimo para aprovechar el nivel adecuado de nutrientes (proteínas, vitaminas y minerales).

Las hojas se recolectaron de forma manual, se secaron a la sombra, sobre un plástico por tres días, se homogenizaron, molieron y almacenaron, para su posterior utilización en las raciones. Se realizaron cortes sucesivos cada 45 días. La composición química promedio de la harina a los 45 días fue la siguiente: 94.50% de materia seca (MS), 26.80% de proteína bruta (PB), 2.45% de calcio (Ca), 0.45% de *fósforo* (P), 35.22% de fibra detergente neutra (FDN), 25% de fibra detergente ácido (FDA), 14.50% de hemicelulosa, 10.40% de celulosa, 5.80% de lignina y 9.98 MJ/kg de energía metabolizable (EM).

Análisis químico del alimento. La MS, PB y extracto etéreo (EE) se determinaron según, AOAC (2006), la FND, FAD, hemicelulosa, *celulosa* y lignina, según, Goering y Van Soest (1970).

Animales y raciones. Se utilizaron 108 pollos cuello desnudo heterocigóticos T451N (Sasso 2010), sexados, de 28 días de edad, con pesos que oscilaban entre 650 y 680 g. Se

instalaron en jaulas metálicas (1 m^2) provistos de un bebedero (cap. 1 galón) y comedero (cap. cinco kg) de plástico. Por 14 días se les suministró las dietas experimentales para su adaptación. Recibieron tres dietas para la etapa de crecimiento (28-63 días de edad) y para finalización (64-91 días de edad). Los dos grupos experimentales (3 y 6%) consumieron dietas con inclusión de hojas de moringa y el grupo testigo, dietas a base de maíz, soja y polvillo de arroz. (Tabla 1). Las dietas fueron calculadas para cubrir los requerimientos de las aves y su categoría (Sasso 2010).

Tabla 1. Dietas con hojas de *Moringa Oleifera* para pollos de cuello desnudo heterocigotos (T451N), etapas de crecimiento y finalización.

Insumos de las dietas	**Fases de la crianza**					
	Crecimiento Tratamientos			**Finalización Tratamientos**		
Harina de *Moringa Oleifera*	0	3	6	0	3	6
Harina de maíz	55.33	54.00	51.10	52.	50.00	48.00
Polvillo de arroz	16.00	15.22	16.00	20.33	20.38	20.31
Harina de pescado	4.00	3.50	3.50	3.00	3.20	2.65
Harina de soya	20.00	19.20	17.50	18.20	16.80	16.05
Aceite de palma	0.70	1.30	2.50	2.70	3.20	3.75
Carbonato de calcio	1.60	1.40	1.10	1.40	1.05	0.85
Fosfato dicálcico	1.25	1.15	1.10	1.25	1.25	1.20
Cloruro de sodio	0.60	0.70	0.65	0.60	0.60	0.65
Premezcla[1]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Análisis bromatológico de las dietas						
DL-Metionina	0.20	0.20	0.20	0.22	0.22	0.22
L-lisina	0.12	0.13	0.15	0.10	0.10	0.12
PB, %	17.68	17.01	17.05	16.74	16.78	16.70
EM, MJ/kg	12.34	12.00	12.13	12.30	12.34	12.32
FB, %	3.35	3.83	4.91	3.38	3.86	4.95
EE, %	3.15	3.09	3.06	3.08	3.19	3.28
Ca, %	0.90	0.96	0.97	0.86	0.90	0.87
P, %	0.63	0.64	0.62	0.62	0.65	0.68

Nota: Premezcla de vitaminas y minerales. donde 1 kg de alimento contiene las vitaminas siguientes: A (10000 UI). D3 (2000 UI). E (10 mg). K3 (2 mg). B1 (1 mg). B2 (5 mg). B6 (2 mg). B12 (15 mg). B3 (125 mg). B5 (10 mg). B9 (0.25 mg) y Biotina (0.02 mg) y micro-

elementos minerales: Selenio (0.10 mg). Hierro (40 mg). Cobre (12 mg). Zinc (120 mg). Mg (100 mg). Yodo (2.50 mg) y Cobalto (0.75 mg).

Análisis estadístico. Los animales se distribuyeron bajo un diseño de bloques al azar (DBA) en dos grupos experimentales (3 y 6% de *Moringa Oleifera) y un control (*dieta base de maíz. soya y polvillo de arroz, *sin Moringa Oleifera).* Cada tratamiento de 36 aves repartidas en seis repeticiones de seis aves (tres machos y tres hembras) por repetición. Los datos se analizaron por el software SAS (Statistical Analysis System), versión 9.3 (2013). para evaluar estadígrafos descriptivos (media y desviación estándar) y se utilizó la prueba de múltiples rangos de Duncan (1955), para la comparación de medias. en el análisis de varianza (ANOVA).

Procedimiento experimental. Los animales se pesaron a los 91 días. 2:30 horas. después de la ingestión del alimento. Se sacrificaron por el método de desangrado de la vena yugular (Sánchez, 1990) para extraer el tracto gastrointestinal (proventrículo. molleja. intestino delgado y ciegos). El tracto gastrointestinal (TGI) y sus órganos se pesaron llenos y vacíos. Se evaluó la relación porcentual del peso de los órganos (llenos y vacíos), respecto al peso vivo (PV).

Análisis de Resultados

El Tracto gastrointestinal (TGI) lleno y vacío no presentó diferencias significativas

Tabla 2. Efectos en el tracto gastrointestinal y sus órganos (llenos y vacíos), respecto al peso vivo al sacrificio, de pollos cuello desnudo heterocigotos (T451N) alimentados con niveles de *Moringa Oleifera,* en la ración.

		Indicadores			EE ± y significación
Inclusión de *Moringa Oleifera*. %		0	3	6	
Peso vivo, al sacrificio, kg		3.32 [a]	3.33 [a]	3.05 [b]	0.02 ***
Proventrículo,	LL	0.16 [a]	0.18 [a]	0.21 [b]	0.06 ***
%	V	0.14 [a]	0.16 [a]	0.19 [b]	0.28 **
Molleja,	LL	2.18 [a]	2.17 [a]	2.45 [b]	0.01 ***
%	V	1.00 [a]	1.02 [a]	1.20 [b]	0.07**
Intestino	LL	2.97 [a]	2.94 [a]	3.35 [ab]	0.19 **
delgado, %	V	2.07 [a]	2.09 [ab]	2.35 [b]	2.32 ***
Ciegos,	LL	0.50 [a]	0.53 [ab]	0.60 [bc]	0.02 **
%	V	0.25 [a]	0.30 [b]	0.34 [b]	0.04 **
TGI,	LL	5.30 [a]	5.33 [a]	6.04 [ab]	0.22 **
%	V	4.00 [a]	3.93 [a]	4.60 [ab]	0.29 **

* LL. significa peso relativo lleno y V. significa peso relativo vacío.
[a. b. c]: letras distintas en las medias indican diferencias significativas **P<0.01; ***P<0.001 (Duncan 1955).

(P>0,05) en la morfometría de los animales que consumieron 0 y 3% de Moringa Oleifera con relación a su peso vivo (PV), excepto el valor relativo de ciegos e intestino delgado (llenos y vacíos). Sin embargo, sus valores fueron inferiores (P<0.05) a los animales que consumieron el 6% de Moringa Oleifera. (Tabla 2)

Tabla 3. Efectos en el peso relativo al PV (%) de los órganos accesorios de pollos cuello desnudo heterocigotos (T451N) alimentados con niveles de *Moringa Oleifera* en las dietas.

Indicadores	**Niveles de inclusión de hojas de *Moringa Oleifera* alimento**			**EE(±) Signif.**
	0	3	6	
Hígado	1.00 [b]	1.34 [b]	1.52 [a]	0.03 P<0.0001
Páncreas	0.08 [b]	0.11 [b]	0.13 [a]	0.01 P<0.0001

Nota: [ab] Letras distintas dentro de la misma fila difieren a P<0.05 (Duncan 1955)

El aumento del peso de los órganos y del TGI en los animales que consumieron 6% de *Moringa Oleifera* en relación al control y a los animales que consumieron 3% de *Moringa Oleifera* en la ración se podría relacionar con el contenido de fibra (tabla 1). Estos valores fueron superiores al 4% que recomienda Sasso (2010), para las fases de crecimiento y ceba de pollos.

Los ciegos con el TGI llenos incrementaron el peso con la inclusión de la harina de follaje de moringa al 6% Este resultado coincidió con los de Solano Torres (2021) quién demostró que dietas con menor contenido de almidón y mayor en polisacáridos estructurales modificaron la morfología intestinal en el peso de los ciegos. Este efecto se adjudicó a la adaptación digestiva de las aves para incrementar la capacidad fermentativa ante el consumo de alimentos voluminosos y el mayor desarrollo de la flora microbiana digestiva (bacterias y hongos).

La menor digestibilidad de los alimentos fibrosos, los cambios en la velocidad de tránsito digestivo y el aumento de la fermentación también pudieran ser la causa del aumento del peso del TGI y en particular de los ciegos, con el incremento del consumo de fibra, en los pollos de engorde (*Yadav S, 2019; Jha R et al.,* 2019)

El incremento del peso de la molleja se pudo deber a la mayor actividad gástrica, para realizar la digestión mecánica de los componentes fibrosos, porque como plantearon Herrera *et*

al., (2019), la molleja es un órgano triturador del alimento en las aves y actúa como filtro, para retener o permitir el paso de las partículas al duodeno, en función de su tamaño.

En este sentido, las fuentes altas en fibra, cuando se incluyen en la dieta de los animales monogástricos, favorecen los procesos fermentativos en los ciegos por lo que incrementan su peso (Ramírez *et al*., 2018)

Sin embargo, en la actualidad se está utilizando la fibra en monogástricos (pollos) dado que se ha comprobado que al diluir la energía el animal incrementa el consumo en busca de equiparar esa pérdida lo que repercute en el incremento del peso del TGI y glándulas accesorias mejorando su microflora intestinal lo que favorece a su salud (Ramírez *et al*., 2018; Tejeda O y Kim W 2021; Apolinario S. 2022; Chancay P. 2024)

En la evaluación del peso relativo del hígado y el páncreas respecto al peso al sacrificio (Tabla 3) se demostró que no hubo diferencias entre los animales del grupo control y los que recibieron 3% de moringa en la ración. Sin embargo, valores de 6% incrementaron el peso relativo de estas glándulas anexas al sistema digestivo ($P<0.05$), en relación al control y el 3% de consumo de las hojas (harina.)

Almeida *et al.,* (2016) informaron que cuando utilizaron moringa como fuente fibrosa en dietas para pollos, las mollejas llenas y vacías incrementaron de tamaño en relación al testigo ($P<0,0001$) es probable se deba, a que es el estómago mecánico de las aves, retiene las partículas fibrosas hasta que alcancen el tamaño del diámetro del píloro para permitir su paso al duodeno donde también inciden en el peso lleno y vacío del Intestino delgado.

la fibra dietética (FD) actúa en los cambios morfométricos, crecimiento de órganos, digestibilidad de los nutrientes y la microbiota intestinal de los animales. (Sánchez *et al*., 2022). La FD disminuye la acumulación de lípidos en hígado, el colesterol emisiones contaminantes al ambiente, como prebiótico en la dieta de las aves para sustituir a los aditivos sintéticos y mejorar la absorción de los nutrientes. Por lo tanto, la fibra puede mejorar la ganancia de peso, la conversión del alimento y el desarrollo muscular de la molleja (Tejeda y Kim (2021).

Estas respuestas son similares a las reportadas en este trabajo, cuando se utilizó el 6% de hojas de moringa (harina) en las dietas, mejoró la actividad digestiva y provocó cambios morfológicos en los órganos digestivos y accesorios, (Tabla 2 y Tabla 3).

*Según Yadav (*2019) en el pasado, se utilizaron antibióticos para control de patógenos y microbiótica en monogástricos, en especial en aves, pero por sus efectos adversos en los animales y a través de ellos, al hombre, están prohibidos. En ese sentido, fibra dietética (FD) considerada como un factor antinutricional (Borda *et al.,* 2018; Jha R. *et al*., 2019), ahora, hay un creciente interés por su inclusión en dietas para aves debido a los posibles beneficios funcionales para el huésped, principalmente en la salud intestinal (Vázquez Gil *et al.,* 2022), considerando las diversas propiedades fisicoquímicas contenidas en la fibra dietética (*Schokker D et al., 2017*) que contribuyen a aumentar la gran diversidad microbiana (Ramírez A. *et al*., 2018) que ha coevolucionado con el huésped incidiendo en la función inmunológica y la protección contra patógenos a través de la producción de metabolitos (Singh AK, 2021).

Schokker D et al., (2017) subrayan la importancia de la colonización microbiana del tracto gastrointestinal (TGI) inclusive, en las primeras etapas de la vida adoptando la utilización de variedades de fibra dietética (Singh AK. 2021), p*erspectivas actuales que beneficiarán al tracto gastrointestinal del pollo y su microbiota (*Borda *et al*., 2018)

Según Singh AK. (2021), es de suma importancia analizar los desafíos existentes en la incorporación de ingredientes ricos en fibra (follajes de arbustivas) en los alimentos para aves de corral, así como las estrategias para mejorar su salud intestinal, lo que tributará en un mejor rendimiento de carne con sabor campesino, a menor costo y más saludable (menos grasa) para los consumidores (Herrera *et al*., 2019).

Conclusiones y Recomendaciones

Se demostró que es posible ahorrar maíz y soya con la inclusión del 3% de moringa (*M. oleífera*) en la ración de pollos cuello desnudo heterocigóticos (T451N). Se observó que modificó el tamaño de los órganos del TGI y glándulas accesorias, sin ocasionar pérdidas adicionales al peso vivo (PV), mejoró su salud intestinal por lo que los animales se volvieron resistentes a los patógenos incrementando su rendimiento productivo ya que la fibra contenida en las hojas de la moringa actuaron como un aditivo natural coadyuvando a obtener canales más magras, naturales con sabor campesino incrementando los ingresos de los pequeños productores al disminuir los costos de producción.

Difundir esta práctica y estudiar otras alternativas de alimentación para mejorar la producción del pollo de corral y volver a la cría de animales en libertad a base de insumos naturales, follajes mezclados con proteína de lombrices y plantas medicinales que ayudarán a obtener carnes más sanas, más de campo.

Referencias bibliográficas

Almeida, M., Martínez-Pérez, M., & Dihigo-Cuttis, L.E.. (2016). Efecto del consumo de harina de forraje de Moringa oleifera en indicadores digestivos de pollos de ceba colostomizados. *Cuban Journal of Agricultural Science*, *50*(4), 569-578.

AOAC. 2006. Official Methods of Analysis. Ass. Off. Anal. Chem. (18th) Arligton.VA. Washington. D.C. 475.

Apolinario Saltos, L. E. (2022). *Estudio de la calidad nutricional que aporta la moringa, Moringa oleífera suplementada en dietas, en comparativa a la que aporta la dieta convencional en pollos de engorde* (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022.).

Borda-Molina D, Seifert J, Camarinha-Silva A. Perspectivas actuales del tracto gastrointestinal del pollo y su microbioma. Comput Struct Biotechnol J. 2018;16:131–139. doi: 10.1016/j.csbj.2018.03.002. [DOI] [Artículo gratuito de PMC] [PubMed] [Google Scholar]

Chancay Pincay, J. M. (2024). *Caracterización morfométrica y faneróptica de la gallina criolla (Gallus domesticus) en traspatios de productores de la parroquia La Unión, Jipijapa* (Bachelor's thesis, Jipijapa-Unesum).

Cruz Rodríguez, K. Á. (2021). *Comportamiento productivo en pollos broiler en la fase de crecimiento-engorde e inclusión de diferentes niveles de moringa Moringa oleífera en su alimentación* (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021).

Duncan. D.B. 1955.Multiple range and multiple F tests. Biometrics.11: 1.

Goering. H.K. and Van Soest. P.J. 1970. Forage fibre. Analysis.Department of Agriculture. Handbook.No. 379. Washington. D.C. p.119.

Herrera Gallo, S. M., Solís, T., Méndez, Y., & Reyes, J. J. (2019). Gallinas alimentadas con harina de chaya (Cnidoscolus Chayamansa). Universidad y Sociedad, 11(2), 237-243. Recuperado de http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus

Jha R, Fouhse JM, Tiwari UP, Li L, Willing BP. Dietary Fiber and Intestinal Health of Monogastric Animals. Front Vet Sci. 2019 Mar 4;6:48. doi: 10.3389/fvets.2019.00048. PMID: 30886850; PMCID: PMC6409295.

Montes, D., de la Ossa, J., & Hernández, D. (2019). Caracterización morfológica de la gallina criolla de traspatio de la subregión Sabana departamento de Sucre (Colombia). *Revista MVZ Córdoba*, *24*(2), 7218-7224.

Ocon-Ortiz, C. B., Espinoza-Ortiz, N. C., Iraheta-Villatoro, R., Arias-Linarez, A. Y., & Quezada-Fuentes, C. E. (2024). Evaluación de dos niveles de harina de moringa (Moringa sp.) en concentrado balanceado, para la alimentación de pollos de engorde de la línea Cobb. *Revista Agrociencia*, *7*(25), 19-29.

Orrala Pita, R. D. (2021). *Caracterización morfométrica y faneróptica de la gallina criolla (gallus domesticus) en traspatios familiares de la parroquia Canelos de la provincia de Pastaza* (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021).

Pérez Gómez, R., y Carrasco Santiago, L. T. (2021). Uso de harina de moringa oleífera como alternativa sustentable en la alimentación en pollos de engorda en el municipio de el Espinal, Oaxaca.

Pilay Pozo, B. A. (2024). *Efecto de la adición de harina de moringa en la alimentación del pavo Meleagris Gallopavo sobre la canal y organometria en la comuna Bambil Collao, Santa Elena* (Bachelor's thesis, La Libertad, Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2024).

Pozo Pozo, J. E. (2021). *Caracterización zoométrica y faneróptica de gallinas criollas Gallus domésticus L., en los traspatios de las familias de la parroquia Colonche* (Bachelor's thesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021.).

Ramírez-Acosta M, Jiménez-Plascencia C, Juárez-Woo C, et al. Inclusión de la hoja Moringa oleifera sobre constantes inmunológicas en pollos de engorda . AbanicoVet. 2018;8(3):68-74.

Ramírez-Acosta M, Jiménez-Plascencia C, Juárez-Woo C, et al. Inclusión de la hoja Moringa oleifera sobre constantes inmunológicas en pollos de engorda . AbanicoVet. 2018;8(3):68-74.

Sánchez. A. 1990.Enfermedades de las aves. Editorial ENPES. La Habana. p.185.

Sánchez-Torres, Laura, Macias-Flores, Mario, Gutiérrez-Arenas, Diana, Arredondo-Castro, Mauricio, Valencia-Posadas, Mauricio, & Avila-Ramos, Fidel. (2022). Fibra como prebiótico para aves de producción: una revisión. *Abanico veterinario*, *12*, e2022-16. Epub 23 de junio de 2023.https://doi.org/10.21929/abavet2022.24

SAS. 2013. User's guide: Statistics. vw 9.3. De SAS Institute. INC. Cary. N.C.. USA.

Sasso 2010. La mayor variedad de reproductores coloreados. Disponible en: http://www.sasso.fr/polluelos-label-coloreados.php?ref_coq=T77N&lg=es. [Consultado agosto. 09.2013].

Schokker D, Jansman AJ, Veninga G, De Bruin N, Vastenhouw SA, de Bree FM, et al. La alteración de la microbiota en pollos de engorde de un día de edad con antibióticos durante 24 horas afecta negativamente al desarrollo inmunológico intestinal. BMC Genomics. 2017;18(1):241. doi: 10.1186/s12864-017-3625-6. [DOI] [Artículo gratuito de PMC] [PubMed] [Google Scholar]

Singh AK, Kim WK. Effects of Dietary Fiber on Nutrients Utilization and Gut Health of Poultry: A Review of Challenges and Opportunities. Animals (Basel). 2021 Jan 14;11(1):181. doi: 10.3390/ani11010181. PMID: 33466662; PMCID: PMC7828824.

Solano Torres, Frixon Guhider (2021). Efecto de la calidad de la canal y morfométrico del tracto gastrointestinal de pollos de engorde con la alimentación de diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz

Tejeda O, Kim W. Role of Dietary Fiber in Poultry Nutrition. Animals (Basel). 2021 Feb 9;11(2):461. doi: 10.3390/ani11020461. PMID: 33572459; PMCID: PMC7916228.

Vázquez Gil, Á., Bertot Valdés, J. A., Vázquez Montes de Oca, R., Fraga Benítez, L. M., Palacio Collado, D., & Guerra Casas, L. D. (2022). Caracterización faneróptica del gallo de lidia criollo cubano (Gallus Gallus domesticus). *Revista de Producción Animal*, *34*(2), 73-87.

Yadav S, Jha R. Estrategias para modular la microbiota intestinal y sus efectos en la utilización de nutrientes, el rendimiento y la salud de las aves de corral. J Anim Sci Biotechnol. (2019) 10:2. 10.1186/s40104-018-0310-9 [DOI] [Artículo gratuito de PMC] [PubMed] [Google Scholar]

Yadav S, Jha R. Estrategias para modular la microbiota intestinal y sus efectos en la utilización de nutrientes, el rendimiento y la salud de las aves de corral. J Anim Sci Biotechnol. (2019) 10:2. 10.1186/s40104-018-0310-9 [DOI] [Artículo gratuito de PMC] [PubMed]