

Alimentación y nutrición y animal

Artículo de investigación científica y tecnológica

Análisis de la inclusión de *Cucurbita moschata* sobre los parámetros productivos en pollos de engorde

 Dixon Fabián Flórez Delgado^{1*},  Karen Lorena Cobos Lizarazo²

¹Universidad de Pamplona. Pamplona, Colombia.

²Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Cúcuta, Colombia

*Autor de correspondencia: Universidad de Pamplona. Carrera 4 N. 0-14, Juan XXIII piso 1, Pamplona, Colombia. dixon.florez@unipamplona.edu.co

Editor temático: Sonia Daryuby Ospina Hernández (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA])

Recibido: 14 de julio de 2020

Aprobado: 05 de mayo de 2021

Publicado: 24 de noviembre de 2021

Para citar este artículo: Flórez-Delgado, D. F., & Cobos-Lizarazo, K. L. (2021). Análisis de la inclusión de *Cucurbita moschata* sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 22(3), e2123. https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num3_art:2123



Resumen

La investigación tuvo como objetivo evaluar la inclusión de *Cucurbita moschata* sobre los parámetros productivos de pollos de engorde tales como peso final, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia, rendimiento en canal y costos por concepto de alimentación. Se empleó un diseño totalmente aleatorizado con cuatro tratamientos: 5 %, 10 % y 15 % de *C. moschata* que corresponden al reemplazo parcial del alimento balanceado comercial y un control, cada uno con 10 unidades experimentales. La dieta se implementó a partir del día 22 hasta el día 45. Se utilizó el análisis de varianza para el tratamiento de los datos y la prueba de Tukey para la comparación de medias con una significancia del 5 %. La regresión polinomial y la derivada de una función cuadrática fueron empleadas para determinar el nivel óptimo de *C. moschata*. Los resultados del ANOVA mostraron un comportamiento similar entre los tratamientos y el control ($p < 0,05$). El nivel óptimo de inclusión de *C. moschata* fue de 3,5 %, 3,2 % y 6,5 % para ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo respectivamente. El T3 presentó el mejor costo por concepto de alimentación con una media de \$2.431,68. Se concluye, que la inclusión de *C. moschata* en aves de engorde permite obtener rendimientos productivos similares a la alimentación convencional con productos balanceados comerciales a un costo más bajo.

Palabras clave: alimentación de aves, avicultura, costos de producción, productividad, zapallo

Analysis of the inclusion of *Cucurbita moschata* on the productive parameters in broilers chicken

Abstract

The objective of the research was to evaluate the inclusion of *Cucurbita moschata* on the productive parameters of broilers such as final weight, feed consumption, weight gain, feed conversion and efficiency, carcass yield and feed costs. A totally randomized design with four treatments was used: 5 %, 10 % and 15 % of *C. moschata* that correspond to the partial replacement of the commercial balanced feed and a control, each one with 10 experimental units. The diet was implemented from day 22 to day 45. The analysis of variance was used for the treatment-effects and the Tukey test for comparing means with 5% of significance. Polynomial regression and the derivative of a quadratic function were used to determine the optimal level of *C. moschata*. The results of the ANOVA showed a similar behavior between the treatments and the control ($p < 0.05$). The optimal level of inclusion of *C. moschata* was 3.5 %, 3.2 % and 6.5 % for weight gain, feed conversion and consumption, respectively. The T3 presented the best cost for food with an average of \$2.431.68. It is concluded that the inclusion of *C. moschata* in fattening chickens allows obtaining productive yields similar to conventional feeding with commercial balanced products at a lower cost.

Keywords: bird feeding, poultry, production costs, productivity, pumpkin

Introducción

En la actualidad, la producción intensiva de aves de engorde está determinada por factores genéticos, nutricionales y de optimización del sistema de producción (Romero & Vásquez, 2007), exigiendo un equilibrio y una mejora de éstos (Blajman et al., 2015; Parra et al., 2017). En el aspecto nutricional, las materias primas destinadas a la elaboración de alimentos balanceados tienen su origen principalmente de las importaciones, incrementando su precio y por ende los costos totales de producción (Ubaque et al., 2015). A nivel de costos de producción, los alimentos balanceados comerciales son el insumo más destacado en la industria avícola, abarcando hasta el 75 % de los costos totales por unidad de producción (González et al., 2020).

Gran parte de las investigaciones en el sistema de producción avícola, apuntan a mejorar los aspectos nutricionales y digestivos (Torres, 2018), en el uso de los nutrientes de una manera más eficaz y en la búsqueda de alternativas alimenticias ricas nutricionalmente y a bajo costo (Medina et al., 2014). En este sentido, las investigaciones se centran en el empleo de materias primas locales no tradicionales, entre las que se destaca la *Cucurbita moschata* Duchesne (Cucurbitaceae), hortaliza de gran importancia en Colombia por su alto consumo, fácil producción, calidad nutricional destacada (Medina et al., 2019) y fuente de pigmentos (Alemán et al., 2017). Para el año 2019, en Colombia se reportaron cerca de 13.789 hectáreas sembradas de *C. moschata* con una producción media de 10,08 t/ha, siendo cultivada especialmente por pequeños y medianos productores a bajo costo y con disponibilidad a lo largo del año (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2019a).

Este fruto tiene como característica especial el gran aporte de carotenoides (Rodríguez et al., 2014), principalmente los carotenoides α -caroteno, β -caroteno y Luteína (Mendoza et al., 2020). Por su parte, Rodríguez et al. (2018) resaltaron que la harina de *C. moschata* presenta gran contenido de fibra, almidón y carbohidratos lo que la convierte en una alternativa viable para la alimentación animal. Ante esta situación, surge la necesidad de investigar e incorporar alternativas alimenticias y nutricionales en la dieta de aves de engorde (Flórez & Romero, 2018), especialmente aquellas que se desperdician o se emplean de manera ineficaz (Hidalgo & Rodríguez, 2015).

Materiales y métodos

El estudio se realizó en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia, en el predio San Gerardo ubicado en las coordenadas 07°56'38"N y 72°29'19"W. La zona se encuentra a una altitud de 320 m s.n.m., temperatura promedio de 28 °C y precipitaciones acumuladas anuales de 1041 mm.

Para la elaboración de la harina, se inició con la cosecha de la *C. moschata* eliminando la cáscara y semilla (Carvajal et al., 2017), efectuando cortes en rodajas pequeñas para su posterior molienda y tamizado a un tamaño de partícula de 0,5 mm (Mendoza et al., 2019). A continuación, se obtuvo el fruto en porciones diminutas con humedad de 88,1 % los cuales se llevaron a un proceso de deshidratación natural en una marquesina hasta obtener harina con el 12,5 % de humedad. En la tabla 1 se presenta la composición final de la ración en cada uno de los tratamientos.

Tabla 1. Composición nutricional de las dietas conformadas por alimento balanceado comercial y *C. moschata*

Parámetro	Tratamientos				Método
	Control	T1	T2	T3	
Proteína %	18	17,5	17,03	16,06	Kjeldahl (método AOAC 960.52-2008)
Fibra %	5	4,83	4,66	4,33	Gravimétrico (ISO 16472-2007)
Ceniza %	8	7,65	7,31	6,63	Incineración directa a 600 °C (método AOAC 941.05-2008)
Grasa %	2,5	2,73	2,96	3,43	Extracción

Fuente: Elaboración propia

La población animal en estudio estuvo conformada por 40 pollos divididos en 4 grupos de 10 individuos de la línea Cobb 500 sin sexar, considerando a cada uno como una unidad experimental. Los animales se adquirieron de 1 día de nacidos y recibieron alimento balanceado de preinicio durante la primera semana de vida. A partir del día 8 y hasta el día 22 recibieron alimento de inicio y hasta el sacrificio se les suministró alimento balanceado de engorde, incluyendo la *C. moschata*. La alimentación fue proporcionada en dos raciones a las 7:00 a.m. y 5:00 p.m. de acuerdo con los requerimientos diarios de las aves. Para cada tratamiento se adecuó un espacio de 1,5 m² dotado con comedero y bebedero considerando una densidad de 7 aves por m². Durante el período de evaluación se evaluaron los siguientes parámetros zootécnicos:

Consumo de alimento (g/ave): Se determinó sumando el total de alimento consumido por cada ave hasta el momento del sacrificio (Alvarado et al., 2018).

Peso corporal (g): Se determinó por pesaje individual de cada una de las aves en ayunas con una periodicidad de siete días y el uso de una balanza digital. Se expresó como peso semanal (Castro, 2016).

Conversión alimenticia (g de alimento/g de peso ganado): Expresada tanto como un promedio semanal, calculado utilizando la información de los dos parámetros anteriormente descritos (Flórez & Romero, 2018).

Ganancia de peso (g/semana): Se determinó como la diferencia entre el peso inicial y el final en cada periodo de evaluación. Esta variable fue medida con una periodicidad semanal (López et al., 2012).

Eficiencia alimenticia: Se determinó al finalizar el periodo de evaluación dividiendo el peso corporal promedio entre la conversión alimenticia (Rodríguez et al., 2014).

Rendimiento en canal (%): Se determinó como la relación del peso de las piezas nobles de la canal sobre el peso vivo multiplicado por 100. Se determinó el peso de la menudencia en cada tratamiento (Rodríguez et al., 2014).

En cada uno de los tratamientos se estimaron los costos de alimentación con base en los precios de los ingredientes que conformaron la dieta, así como el consumo de alimento observado. La rentabilidad fue determinada por tratamiento evaluando los costos del alimento por ave y el costo de producción por kg de carne de pollo, empleando las siguientes fórmulas como lo expresan (Andrade et al., 2017):

$$\text{Costo de alimentación por ave} = \text{Consumo de alimento por ave (kg)} * \text{costo de kg de alimento (\$)} \quad \text{Ecuación 1}$$

$$\text{Costo por kg de carne de pollo} = \text{Costo de alimentación por ave (\$)} / \text{peso final ave (kg)} \quad \text{Ecuación 2}$$

Se tuvo en cuenta el precio de venta de kg de carne de pollo en el mercado (\$6.550), suministrado por Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE, 2019b).

Diseño experimental

Se realizaron cuatro tratamientos con diferentes niveles de sustitución de alimento balanceado comercial por harina de *C. moschata*, y un grupo control totalmente al azar. En la tabla 2 se muestran los valores de inclusión de alimento balanceado comercial y harina de *C. moschata* para cada uno de los tratamientos.

Tabla 2. Valores de inclusión de alimento balanceado comercial y harina de *C. moschata* para cada uno de los tratamientos

Tratamientos	Inclusión de alimento balanceado (%)	Inclusión de <i>C. moschata</i> (%)
Control	100	-----
Tratamiento 1	95	5
Tratamiento 2	90	10
Tratamiento 3	85	15

Fuente: Elaboración propia

Se siguió el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij} + Cov \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde Y_{ij} : respuesta productiva del pollo de engorde al tratamiento; τ_i : efecto debido al tratamiento, ϵ_{ij} : error experimental y Cov: peso inicial del ave. Se realizó un análisis de varianza del factor *C. moschata*

en sus niveles de inclusión con una significancia del 5 %. La captura de datos se realizó una vez por semana, a partir del día 22 en cada tratamiento se evaluó: el peso vivo final, el consumo de alimento, la conversión alimenticia, la eficiencia alimenticia, la ganancia de peso y el rendimiento en canal. Se aplicaron supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas para evaluar el efecto de los tratamientos sobre estas variables productivas. La regresión polinomial (Little & Hills, 1985) y la derivada de una función cuadrática fueron empleadas para obtener el nivel óptimo de *C. moschata* en cada variable.

Resultados y discusión

Los niveles de harina de *C. moschata* usados en la dieta no influyeron en el comportamiento de los parámetros productivos en las aves de engorde ($p > 0,05$). En la tabla 3 se muestran los resultados del ANOVA realizado para evaluar el efecto de la inclusión de harina de *C. moschata* como reemplazo parcial del alimento balanceado en pollos de engorde sobre los parámetros productivos.

Tabla 3. Análisis de varianza de los principales indicadores productivos de pollo de engorde suplementado con tres niveles de harina de *C. moschata*

Variable	Unidad	Tratamientos				SE
		Testigo	T1	T2	T3	
Consumo	g	4849,8±243	4944,85±237	4975,64±224	5195,79±296	0,399*
Peso vivo	g	2904±41,55	2858,3±78,96	2811,11±44,08	2778,50±44,67	0,365*
GP	g	477,23±30,53	464,66±40,32	456,31±29,23	451,67±32,15	0,950*
CA		1,67±0,06	1,73±0,06	1,77±0,08	1,87±0,13	0,453*
EA		0,66±0,01	0,66±0,03	0,64±0,03	0,63±0,03	0,901*
RC	%	78,71±0,10	79,26±0,17	80,40±0,10	79,31±0,17	0,874*
Menudencia	g	297±0,07	302±0,06	306±0,08	289±0,09	0,906*

Nota: GP: ganancia peso semanal; CA: conversión alimenticia; EA: eficiencia alimenticia; RC: rendimiento en canal. *No significancia.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4 se presenta el ajuste del modelo cuadrático que permitió determinar el nivel óptimo de *C. moschata* en la dieta para cada una de las variables de ganancia de peso 3,5 %, conversión alimenticia 3,2 % y consumo 6,5 %.

El consumo acumulado fue mayor en el T3, seguido por T2 y T1, hasta el menor tenor en el grupo control. Al comparar el consumo de los tratamientos, con lo obtenido para esta línea genética, el consumo

acumulado esperado es de 4.517 g (Cobb-Vantress, 2009), siendo el obtenido en esta investigación mayor en todos los tratamientos, hecho que se puede asociar como resultado de la presentación de la ración. En este sentido, la granulometría de la ración es uno de los factores de mayor influencia en la actividad digestiva de las aves, ya que las funciones de aprehensión e ingestión voluntaria se ven afectadas por el tamaño y la textura del alimento (Ferket & Gernat, 2006).

Tabla 4. Nivel óptimo de *C. moschata* y predicción de ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de pollos según el modelo cuadrático

Variable	Nivel óptimo de <i>C. moschata</i> (%)	Promedio	Intervalo de Confianza (95%)	Ajuste del modelo cuadrático
Ganancia de peso (g)	3,5	457,51	439,05 - 485,87	Ganancia de peso = $477,2 - 2,89 C. moschata + 0,08 \wedge 2 C. moschata$
Conversión alimenticia	3,2	1,69	1,58 - 1,94	Conversión alimenticia = $1,67 + 0,01 C. moschata + 0,01 \wedge 2 C. moschata$
Consumo	6,5	4.932	4.685,94 - 5.297,10	Consumo = $4.862,64 + 2,61 C. moschata + 1,25 \wedge 2 C. moschata$

Fuente: Elaboración propia

En las variables de peso vivo final y rendimiento en canal, el grupo control obtuvo las mejores medias en relación con los demás tratamientos. De acuerdo con lo expresado por Hidalgo y Rodríguez (2015) y Savón (2002), esto se debe al contenido de fibra en la dieta que reduce la absorción de lípidos y colesterol en el intestino. El rendimiento en canal tuvo promedio del 80 % y la menudencia del 13,5 % de la canal. El desperdicio entendido como plumas, vísceras y sangre representó un 10 % aproximadamente. El rendimiento en canal presentado en esta investigación fue superior a lo reportado por Gutiérrez et al. (2015) quienes obtuvieron un rendimiento en canal que osciló entre 64 % y 69 %.

La ganancia de peso no presentó diferencia estadísticamente significativa. Se resalta que el grupo control presentó la mejor media con 477,23 g. Estos resultados difieren de lo expresado por Ubaque et al. (2015), quienes incluyeron el 28,06 % y 43,5 % de harina de zapallo integral en alimentación de aves de engorde, encontrando diferencias estadísticamente significativas que concuerdan por lo hallado por Martínez et al. (2010) en cuyo estudio la inclusión de semilla de *C. moschata* no afectó el comportamiento productivo de los pollos de engorde.

La conversión y eficiencia alimenticia presentaron los mejores tenores en el grupo control con una media de 1,67 y 0,66 respectivamente, al final de la investigación. Estos resultados son similares a los encontrados por Carvajal et al. (2017) quienes reportaron conversiones alimenticias en un rango de 1,9 y 3 al incluir el 15 % de harina de zapallo en la dieta de pollos de engorde. Es necesario, analizar el desempeño de este parámetro productivo, respecto al valor ideal en esta especie, estando en 1,7 en etapa

de finalización (Ardila et al., 2013), siendo difícil alcanzarlo cuando se elabora alimento balanceado de manera artesanal con materias primas no convencionales (Shang et al., 2014). García et al. (2011) señalaron que la inclusión de harinas en dietas para las aves de engorde afecta la motilidad del tracto digestivo incrementando su pH, reduciendo el contacto entre las enzimas y los nutrientes de la ración debido al aumento de la motilidad digestiva, desmejorando de esta manera los índices de conversión y eficiencia alimenticia y, por ende, aumentando la incidencia de procesos entéricos, mientras que, los pH altos disminuyen la solubilidad y la digestibilidad de los nutrientes. La conversión alimenticia es determinante en el momento de evaluar el desempeño productivo de una especie pecuaria, y se transforma en una medida de eficiencia alimenticia.

Con respecto a los costos de alimentación, el T3 presentó el mejor precio por kilogramo de carne producido con una media de \$2.431,68 siendo más económico en relación con el testigo, T1 y T2 en \$480,01; \$445,41 y \$364,88, respectivamente (tabla 5).

Tabla 5. Costos de producción por kilogramo de carne producido por concepto de alimentación

Grupo	Costo de producción (\$) por kg carne producido	\$ Precio / canal*
Testigo	\$2.911,70	\$14.971,58
T1	\$2.877,09	\$14.838,95
T2	\$2.796,57	\$14.803,86
T3	\$2.431,68	\$14.433,76

*Precio de venta de un kilogramo de carne de pollo: \$6.550 (tomado de DANE, 2019b).

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la comercialización de las canales, el testigo presentó el valor de venta más alto respecto a los tratamientos. De esta manera, el beneficio en la producción y comercialización de carne de pollo, no está sujeta únicamente a un mejor costo de alimentación sino a obtener buenos indicadores zootécnicos y precio de venta por unidad de producto (Medina et al., 2014).

Conclusiones

La inclusión de *C. moschata* en aves de engorde permite obtener los mismos rendimientos productivos a los obtenidos con alimentación convencional con productos balanceados comerciales. A nivel económico, se reducen sustancialmente los costos por concepto de alimentación, al incluir esta alternativa alimenticia y nutricional no convencional en la dieta de las aves para sistemas de producción campesinos en busca de su sostenibilidad.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al propietario y administrador del predio San Gerardo por permitir el desarrollo de la presente investigación.

Descargos de responsabilidad

Todos los autores realizaron aportes significativos al documento, están de acuerdo con su publicación y manifiestan que no existen conflictos de interés en este estudio.

Referencias

- Alemán, R., Bravo, C., Socorro, A., & García, R. (2017). Desarrollo del zapallo (*Cucurbita maxima*) con sistema de fertilización mineral y orgánica en las condiciones de la Amazonía ecuatoriana. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5(1), 169-175. <https://biblat.unam.mx/es/revista/agroecosistemas/articulo/ desarrollo-del-zapallo-cucurbita-maxima-con-sistema-de-fertilizacion-mineral-y-orgánica-en-las-condiciones-de-la-amazonia-ecuatoriana>
- Alvarado, H., Guerra, L., Vázquez, R., Ceró, Á., Gómez, J., & Gallón, E. (2018). Comportamiento de indicadores productivos en dos líneas de hembras Broilers con dos sistemas de alimentación en condiciones ambientales del trópico. *Revista de Producción Animal*, 30(3), 6-12. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202018000300002
- Andrade, V., Toalombo, P., Andrade, Y., & Lima, S. (2017). Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 18(2), 1-8. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651262008.pdf>
- Ardila, A., Murillo, D., Durán, J., & Aguilar, O. (2013). Efecto de la restricción alimenticia sobre el crecimiento en pollos de engorde. *Revista Innovando en la U*, 4(5), 9-15. <file:///D:/Downloads/3842-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6381-1-10-20181103.pdf>
- Blajman, J., Zbrun, M., Astesana, D., Berisivil, A., Romero, A., Fusari, M., Soto, L., Signorini, M., Rosmini, M., & Frizzo, M. (2015). Probióticos en pollos parrilleros: una estrategia para los modelos productivos intensivos. *Revista Argentina de Microbiología*, 47(4), 360-367. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2015.08.002>
- Carvajal, J., Martínez, C., & Vivas, N. (2017). Evaluación de parámetros productivos y pigmentación en pollos alimentados con harina de zapallo (*Cucurbita moschata*). *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustria*, 15(2), 93-100. <https://revistas.unicauca.edu.co/index.php/bioteologia/article/view/568>
- Castro, M. (2016). Comportamiento productivo en pollos de engorde alimentados con niveles crecientes de alcachofa (*Cynara scolymus*). *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 9(1), 18-26. <http://revistas.ut.edu.co/index.php/ciencianimal/article/view/1224>

- Cobb-Vantres. (2009). *Complemento de crecimiento y nutrición del pollo* [Versión métrica Cobb/Avian 48™]. Cobb-Vantres. <http://videoexpress.org/sanmarino/wp-content/uploads/2014/10/Pollito-para-engorde-Complemento-de-crecimiento-y-nutricion-1.pdf>.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2019a). *Encuesta nacional agropecuaria* [Boletín técnico]. DANE. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2019/boletin_ena_2019.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2019b). *Boletín semanal precios mayoristas* [Boletín No. 363]. DANE. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Sem_25may_2019_31may_2019.pdf
- Ferket, P. R., & Gernat, A. G. (2006). Factors that affect feed intake of meat birds: A review. *Poultry Science*, 5(10), 905-911. <https://scialert.net/abstract/?doi=ijps.2006.905.911>
- Flórez, D., & Romero, Y. (2018). Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (*Morus alba*) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde. *Mundo Fesc*, 15(1), 53-60. <file:///D:/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeDosNivelesDeInclusionDeHarinaDeMoreraM-6770915.pdf>
- García, V. D., Pérez, S. M., & González, M. G. (2011, diciembre). El tamaño de partícula y la presentación del pienso en pollos de engorde. *Selecciones Avícolas*. <https://docplayer.es/40664131-El-tamano-de-particula-y-la-presentacion-del-pienso-en-pollos-de-engorde.html>
- González, A., Ponce, L., Alcivar, J., Valverde, Y., & Gabriel, J. (2020). Suplementación alimenticia con promotores de crecimiento en pollos de engorde Cobb 500. *Journal of the Selva Andina Animal Science*, 7(1), 3-16. <https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2020.070100003>
- Gutiérrez, L., Bedoya, O., & Arenas, J. (2015). Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde suplementados con microorganismos probióticos. *Temas Agrarios*, 20(2), 81-85. <https://doi.org/10.21897/rta.v20i2.761>
- Hidalgo, K., & Rodríguez, B. (2015). La alimentación de las aves, cincuenta años de investigaciones en el Instituto de Ciencia Animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 49(2), 197-204. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193039698009.pdf>
- Little, T. M., & Hills, F. J. (1985). *Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura*. Trillas.
- López, F., Caicedo, A., & Alegría, G. (2012). Evaluación de tres dietas con harina de hoja de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en pollos de engorde. *Revista MVZ Córdoba*, 17(3), 3236-3242. <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/226>
- Martínez, Y., Valdivié, M., Martínez, O., Estarrón, M., & Córdova, J. (2010). Utilización de la semilla de calabaza (*Cucurbita moschata*) en dietas para pollos de ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 44(4), 393-398. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193017783011.pdf>
- Medina, R., Ortiz, A., Elías, A., Álvarez, V., & Brea, O. (2019). Efecto de la calabaza fermentada (*Cucúrbita pepo*) en los parámetros productivos y de salud en cerdos en preceba. *Ciencia y Agricultura*, 16(1), 79-91. <https://doi.org/10.19053/01228420.v16.n1.2019.8835>
- Medina, N., González, C., Daza, S., Restrepo, O., & Barahona, R. (2014). Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano. *Revista Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 61(3), 270-283. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v61n3.46873>

- Mendoza, F., Vargas, A., Vivas, W., Valencia, F., Verduga, C., & Dueña, A. (2020). Sustitución parcial de maíz por harina integral de *Cucurbita moschata* y su efecto sobre las variables productivas de pollos Cobb 500. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 21(2), e1298. https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num2_art:1298
- Mendoza, F., Barre, R., Vargas, P., & Zambrano, L. (2019). Harina integral de zapallo (*Cucurbita moschata*) para alimento alternativo en la producción avícola. *Cienciamatria*, 5(9), 668-679. <https://doi.org/10.35381/cm.v5i9.256>
- Parra, D., Parra, J., & Urdaneta, R. (2017). Efecto de un acidificante orgánico en los parámetros productivos de pollos de engorde. *Revista Tecnocientífica URU*, 12, 19-28. <https://docplayer.es/59115519-Efecto-de-un-acidificante-organico-en-los-parametros-productivos-de-pollos-de-engorde.html>
- Rodríguez, R., Valdés, M., & Ortiz, S. (2018). Características agronómicas y calidad nutricional de los frutos y semillas de zapallo *Cucurbita* sp. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 10(1), 86-97. <https://doi.org/10.24188/recia.v10.n1.2018.636>
- Rodríguez, D., Ariza, C., & Afanador, G. (2014). Potencial del almidón resistente retrogradado de papa frente a otros aditivos funcionales usados en pollos de engorde. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 61(1), 44-63. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v61n1.43883>
- Romero, M., & Vásquez, N. (2007). Estrategias empresariales aplicadas en el proceso productivo de las industrias de pastas alimenticias del estado Zulia. *Revista Venezolana de Gerencia*, 12(39), 431-450. <https://www.redalyc.org/pdf/290/29014474007.pdf>
- Torres, D. (2018). Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable para pollos de engorde. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 9(1), 105-11. <https://doi.org/10.22490/21456453.2052>
- Savón, L. (2002). Alimentos altos en fibra para especies monogástricas. Caracterización de la matriz fibrosa y sus efectos en la fisiología digestiva. *Revista Cubana Ciencia Agrarias*, 36(2), 91-102.
- Shang, H., Song, H., Jiang, Y., Ding, G., Xing, Y., Niu, S., Wu, B., & Wang, L. (2014). Influence of fermentation concentrate of *Hericium caput-medusae* (Bull.:Fr.) Pers. on performance, antioxidant status, and meat quality in broilers. *Animal Feed Science and Technology*, 198, 166-175. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.09.011>
- Ubaque, C., Orozco, L., Ortiz, S., Valdés, M., & Vallejo, F. (2015). Sustitución del maíz por harina integral de zapallo en la nutrición de pollos de engorde. *Revista Actividad & Divulgación Científica*, 18(2), 137-146. <https://doi.org/10.31910/rudca.v18.n1.2015.462>