



EN

Homemade feed for poultry production in Tacotalpa, Tabasco

ES

Concentrados caseros para la producción avícola en Tacotalpa, Tabasco

Guadalupe Morales Valenzuela*

Universidad Intercultural del Estado de Tabasco, Cuerpo Académico: Desarrollo Regional. Carretera Oxolotán-Tacotalpa, km 1 s/n, Oxolotán, Tacotalpa, Tabasco, C.P. 86890. México.

***Corresponding author:**
gpmorales1974@gmail.
com, guadalupe.morales@
uiet.edu.mx ORCID ID:
0000-0003-4289-5415.

Received: April 7, 2025

Accepted: October 21, 2025

Published online:

December 3, 2025

Abstract

The purpose of this study was to formulate and evaluate the bromatological composition of three homemade mixtures on the productive performance of broiler chickens. This research was conducted at the facilities of the Universidad Intercultural del Estado de Tabasco. Three mixtures were prepared using maize (*Zea mays*), beans (*Phaseolus vulgaris*) meals, along with forage leaves (*Gliricidia sepium*, *Manihot esculenta* and *Cnidoscolus aconitifolius*). Bromatological analyses were performed in the laboratories for food chemical analysis of UNAM. The diets were provided to 48 Cobb 500® broilers during the starter, grower, and finisher phases of the fattening process. The experimental design was completely randomized, with three treatments, four replications, and four broilers per replication. The treatments were as follows: T0=100 % commercial feed, T1=100 % homemade feed and T2= a 50:50 mixture of homemade feed and commercial feed. Over six weeks, weight, feed intake, weight gain, and feed conversion ratio were recorded. Variance analysis was performed using SPSS® ver. 19. The bromatological analysis revealed that the starter, grower, and finisher formulation contained protein levels of 19.29, 15.58 and 13.25 %, respectively. During the first week, only feed intake showed significant differences among treatments. In the third week, all variables presented significant differences. However, when comparing the means, it was observed that the mixture had a performance similar to that of the commercial feed during the entire experiment. These results suggest that homemade feed is a viable alternative for broiler chicken feeding and their use could be further considered for native chicken breeds.

Keywords: Diet formulation, alternative diets, forage leaves, broilers.

Resumen

El propósito de este estudio fue formular y evaluar la composición bromatológica de tres concentrados caseros en los indicadores productivos de pollos de engorde. La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco. Se elaboraron tres formulaciones con harinas de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y hojas forrajeras (*Gliricidia sepium*, *Manihot esculenta* y *Cnidoscolus aconitifolius*). Se realizó un análisis bromatológico en los laboratorios de Análisis Químicos para Alimentos de la UNAM. Las raciones fueron suministradas a 48 pollos de la línea Cobb 500® en las fases de inicio, crecimiento y finalización del proceso de engorde. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con tres tratamientos, cuatro repeticiones y cuatro aves por repetición. Los tratamientos consistieron en: T0=100 % de alimento comercial, T1=100 % de concentrado caseros y T2=mezcla de 50 % de concentrados caseros y 50 % de alimento comercial. Durante seis semanas, se registraron las variables de peso, consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. Se realizó un análisis de varianza utilizando el programa SPSS® ver. 19. El análisis bromatológico reveló que las formulaciones de iniciador, desarrollador y finalizador contenían un porcentaje de proteína de 19.29, 15.58 y 13.25 %, respectivamente. Durante la primera semana, solo el consumo de alimento tuvo diferencias significativas entre tratamientos. En la tercera semana todas las variables presentaron diferencias significativas. Sin embargo, al comparar las medias, se observó que la mezcla mostró un comportamiento similar al alimento comercial a lo largo de todo el experimento. Se concluye que los concentrados caseros representan una opción viable para la alimentación de pollos de engorde y se puede explorar su uso en aves criollas.

Palabras clave: Formulación, alimentación alternativa, hojas forrajeras, pollos de engorde.

Introduction

Homemade feed for poultry provides multiple benefits for health and well-being of broilers, as well as for the sustainable development of poultry production practices. This practice uses local resources, ensures direct control over ingredient quality, and promotes adequate nutrition. Furthermore, it can represent an economic benefit for family producers.

The use of accessible resources within a community, such as forage plants, agricultural by-products, and other nutrient-rich ingredients, promotes a more efficient utilization of resources. For example, some studies have highlighted the potential of legumes and other crops to be used as feed concentrates in poultry diets (Gutiérrez Castro & Güechá Castillo, 2016).

One of the main advantages of producing homemade feed diets is the ability to directly control ingredient quality. Concerns about the presence of unknown chemicals and industrial processes in commercial feed have led many producers to use homemade preparations. This practice is particularly relevant given the potential risks of biological contamination, such as the introduction of pathogens like *Salmonella*, which may be present in commercial feed concentrates (Barrientos et al., 2018). Homemade diets ensure the use of fresh and high-quality ingredients, thereby reducing the risk of disease in poultry.

Furthermore, the preparation of homemade feed concentrates allows the diet to be adapted according to the specific growth and developmental needs of the broilers. Marrugo-Ligardo et al. (2016) note that the inclusion of plant-based protein sources, such as legume flours, the diet can improve performance and digestibility. Rubio & Molina (2016) indicate that grain legumes can partially or fully replace traditional animal-based protein sources, such as meat, bone, or fish meal, in animal feed diets, and represent a viable alternative to soybean meal and other oilseeds.

Several studies have shown that utilizing greater biodiversity in poultry diets can improve the health and welfare of native broilers, while also providing a viable and economical alternative (Pérez-Ramírez et al., 2024; Hotúa-López et al., 2021). In this context, other research has demonstrated that mixtures of forages flours, such as Mexican lilac (*Gliricidia sepium*), can influence egg and meat production in dual-purpose poultry (Salvador-Bonilla, 2017).

Finally, homemade feed represents an economical strategy in poultry production, as dependence on commercial feed concentrates often involves high

Introducción

Los concentrados caseros para la alimentación de aves presentan múltiples beneficios para la salud y el bienestar de las aves, así como para el desarrollo sostenible de las prácticas avícolas. Se aprovechan los recursos locales, se tiene control directo sobre la calidad de los ingredientes utilizados y finalmente se promueve una nutrición adecuada. Adicionalmente, puede representar un ahorro en la economía familiar.

La utilización de recursos accesibles dentro de la comunidad, como plantas forrajeras, subproductos agrícolas y otros ingredientes nutritivos, promueve un uso más eficiente de los recursos. Por ejemplo, algunos estudios han mostrado el potencial de las leguminosas y otros cultivos para ser empleados como concentrados en la alimentación de aves (Gutiérrez Castro & Güechá Castillo, 2016).

Otra de las ventajas de elaborar concentrados caseros es el control directo sobre la calidad de los ingredientes utilizados. La preocupación por la presencia de productos químicos desconocidos y procesos industriales en los alimentos ha propiciado optar por preparaciones caseras. Esto es importante, considerando los riesgos de contaminación biológica, como la introducción de patógenos como *Salmonella* que pueden ocurrir en concentrados industriales (Barrientos et al., 2018). La elaboración de concentrados en casa garantiza que se utilicen ingredientes frescos y de calidad, reduciendo así el riesgo de enfermedades en las aves.

Por otra parte, la formulación de concentrados caseros permite personalizar la dieta según las necesidades específicas del desarrollo de las aves. Marrugo-Ligardo et al. (2016) señalan que la incorporación de fuentes proteicas vegetales, como las harinas de leguminosas en la dieta, puede mejorar el rendimiento y digestibilidad. Por su parte, Rubio & Molina (2016) mencionan que las leguminosas-grano pueden sustituir parcial o totalmente las fuentes de proteínas tradicionales, de origen animal, como carne, huesos o harina de pescado en los concentrados para animales, y representan una alternativa para las harinas de soya y otras oleaginosas.

Diversas investigaciones muestran que el aprovechamiento de una mayor biodiversidad en la alimentación puede mejorar la sanidad y bienestar de las aves criollas, al tiempo que proporciona una alternativa viable y económica (Pérez-Ramírez et al., 2024; Hotúa-López et al., 2021). En este sentido, otros estudios han demostrado que las mezclas de harinas de forrajes, como la de hoja de cocoite (*Gliricidia sepium*) influye en la producción de huevo y carne de aves de doble propósito (Salvador-Bonilla, 2017).

costs, especially in situations where inputs are imported (Uzcátegui Varela et al., 2020). The use of local raw materials, which may include backyard products, supports a circular and sustainable economy within communities (Mosquera-Andrade et al., 2011). In areas of the municipality of Tacotalpan, edible leaf plants, locally known as “chayas” have been used to feed backyard poultry (Morales-Valenzuela, 2021).

In summary, the preparation of homemade feed for domestic poultry enhances food quality and safety, optimizes nutrition, reduces costs, promotes animal welfare, and supports sustainability by local resources. Implementing these practices provides significant benefits for both poultry producers and the environment in which they work. Therefore, the purpose of the present study was to formulate three homemade feed mixtures, evaluate their bromatological composition, and assess their impact on the productive performance of broilers.

Materials and Methods

The study was conducted in the Agroecology Practice Area and the Agroindustry and Agroecology laboratories at the Universidad Intercultural del Estado de Tabasco, located at km 1 Oxolotán - Tacotalpa road in Oxolotán, Tacotalpa, Tabasco.

Three feed mixtures (starter, grower, and finisher) were prepared, taking into account the nutritional requirements established by the National Research Council (NRC, 1994) for broilers, using the Zootec 3.0 program. This software allows for the design of cost-minimized formulations and provides approximate nutritional information for the ration, based on the Linear Programming (LP) technique implemented through the Solver add-in in Microsoft Excel®.

The feed mixtures were composed of maize (*Zea mays*) flour, bean (*Phaseolus vulgaris*) flour, chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) leaves, Mexican lilac (*Gliricida sepium*), cassava root and leaves (*Manihot esculenta*), fish meal, common salt, mineral salt and sugar, in varying proportions (Table 1).

A 300 g sample was taken from each ration, and bromatological analyses were conducted at the Food Chemical Analysis Laboratories of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Department of Animal Nutrition and Biochemistry, UNAM, following the procedures of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC).

The animal trial was conducted using a completely randomized design, with three treatments, four repli-

Finalmente, los concentrados caseros son una estrategia económica en la producción avícola, dado que la dependencia de alimentos concentrados industriales frecuentemente implica costos elevados, especialmente en situaciones donde los insumos son importados (Uzcátegui Varela et al., 2020). La utilización de materias primas locales, que pueden incluir productos del traspatio, fomenta una economía circular y sostenible dentro de las comunidades (Mosquera-Andrade et al., 2011). En localidades del municipio de Tacotalpa, se ha observado el uso de plantas de hojas comestibles, conocidas localmente como “chayas”, para la alimentación de aves de traspatio (Morales-Valenzuela, 2021).

En suma, la elaboración de concentrados caseros para la alimentación de aves domésticas mejora la calidad y seguridad alimentaria, optimiza la nutrición, reduce costos, favorece el bienestar animal y fomenta la sostenibilidad a través del uso de recursos locales. Implementar estas prácticas trae beneficios importantes tanto para los avicultores como para el entorno en el que operan. Considerando lo anterior, el propósito de este estudio fue formular y evaluar la composición bromatológica de tres concentrados caseros en los indicadores productivos de pollos de engorde.

Materiales y Métodos

El trabajo se llevó a cabo en el Área de Prácticas de Agroecología y los laboratorios de Agroindustrias y Agroecología de la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco, ubicada en el km 1 de la carretera Oxolotán - Tacotalpa en el poblado Oxolotán, Tacotalpa, Tabasco.

Se elaboraron tres formulaciones (inicio, desarrollo y finalización) considerando los requerimientos nutricionales del Consejo Nacional de Investigación, NRC, por sus siglas en inglés (National Research Council (NRC), 1994) para pollos de engorde con el programa Zootec 3.0, el cual permite diseñar formulaciones de mínimo costo y conocer la información nutricional aproximada de la ración, basado en la técnica de Programación Lineal (PL) implementada en el complemento Solver de Microsoft Excel®.

Los concentrados estuvieron compuestos de harinas de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), hojas de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*), hojas de cocoite (*Gliricida sepium*) raíz y hoja de yuca (*Manihot esculenta*), harina de pescado, sal común, sal mineral y azúcar, en diferentes proporciones (Cuadro 1).

Se extrajo una muestra de 300 g de cada ración y se realizaron los análisis bromatológicos en los Laboratorios de Análisis Químicos para Alimentos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia del Departamento

Table 1. Percentage composition of ingredients in homemade feed formulations
Cuadro 1. Contenido de ingredientes en porcentaje de los concentrados caseros.

Ingredients / Ingredientes	Starter (%) (1-21 days) / Inicio (%) (1-21 días)	Grower (%) (22-33 days) / Crecimiento (%) (22-33 días)	Finisher (%) (33-46 days) / Finalización (%) (33-46 días)
Maize (<i>Zea Mays</i>) / Maíz (<i>Zea Mays</i>)	41	41	50
Beans (<i>Phaseolus vulgaris</i>) / Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	33	28	27
Chaya (<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>) leaves / Hoja de chaya (<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>)	7	12	8
Mexican lilac (<i>Gliricida sepium</i>) leaves / Hoja de cocoite (<i>Gliricida sepium</i>)	8	9	7
Fish meal 65 % / Harina de pescado 65 %	10	4	
Cassava (<i>Manihot esculenta</i>) root / Raíz de yuca (<i>Manihot esculenta</i>)		5	3
Cassava (<i>Manihot esculenta</i>) leaves / Hoja de yuca (<i>Manihot esculenta</i>)			4
Common salt / Sal común	0.5	0.5	0.5
Minerals salt / Sal mineral	0.5		
Sugar / Azúcar			0.5

cates per treatment, and four broilers per replicate. The treatments were as follows: T0: 100 % commercial feed (Alpesur®), T1: 100 % homemade feed and T2: a 50:50 mixture of homemade feed and commercial feed.

The broilers used were six-day-old Cobb 500® chicks with an average weight of 80.3 g. They were fed the starter feed for 12 days. Over six weeks, body weight, feed intake, weight gain, and feed conversion ratio were recorded. The data obtained were subjected to an ANOVA and mean comparison using Tukey’s test with SPSS® ver. 19.

Results

The estimated nutritional composition of the homemade feed using Zootec 3.0 differed from that obtained through bromatological analysis (Tables 2 and 3). For example, the protein content of the starter feed was estimated at 22.5 %, whereas the bromatological analysis indicated 19.29 %. It is important to note that the Zootec 3.0 uses calculation-based formulas that allow for estimating the nutritional composition of formulations based on the ingredient data.

According to the bromatological analysis and the corresponding estimates, the nutritional composition of the treatments (Table 3) contained typical and adequate levels for each growth phase of the broilers, as they closely aligned with the nutritional requirements for poultry established by the NRC (1994). The protein levels of the homemade feed formulation ranged from 13.25 and 19.29 %.

The analysis of variance showed that during the first two weeks, differences were observed only for feed

de Nutrición Animal y Bioquímica de la UNAM, con los procedimientos de la Asociación Científica Dedicada a la Excelencia Analítica (AOAC por sus siglas en inglés).

La prueba en animales se realizó bajo un diseño experimental completamente al azar, con tres tratamientos con cuatro repeticiones y cuatro aves por repetición. Los tratamientos consistieron en T0: 100 % alimento comercial (Alpesur®), T1: 100 % del concentrado casero y T2: mezcla de 50 % del concentrado casero y 50 % de alimento comercial.

Las aves utilizadas fueron polluelos de la línea Cobb 500® de seis días de nacidos con un peso promedio de 80.3 g. Se suministró durante 21 días la formulación de inicio, 12 días de desarrollo y 12 días de finalización. Durante seis semanas se registraron las variables de peso, consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y comparación de medias de Tukey con el programa SPSS® ver. 19.

Resultados

La composición nutricional estimada de los concentrados caseros con la plantilla de Zootec 3.0 fue diferente a la obtenida con el análisis bromatológico (Cuadros 2 y 3). Por ejemplo, en el contenido de proteína, para el concentrado de inicio se estimó un 22.5 %, sin embargo, el análisis bromatológico muestra 19.29 %. Es importante señalar que la plantilla Zootec 3.0 utiliza fórmulas basadas en modelos de cálculo que permiten estimar la composición nutricional de las formulaciones con base en datos de los ingredientes.

Table 2. Nutritional composition of homemade feed formulations as estimated by Zootec 3.0 compared with the results of bromatological analysis.**Cuadro 2. Composición nutricional de los concentrados caseros proporcionados por el programa Zootec 3.0 comparado con los resultados del análisis bromatológico.**

Parameters / Parametro	Zootec 3.0			Bromatological analysis Análisis bromatológico		
	Starter % / Inicio %	Grower % / Desarrollo %	Finisher % / Finalización %	Starter % / Inicio %	Grower % / Desarrollo %	Finisher % / Finalización %
M / H	7.58	7.35	8.50	6.14	7.25	8.22
CP / PC	22.50	19.44	16.33	19.29	15.58	13.25
EE	3.79	3.76	3.52	3.75	4.64	4.44
Ash / C	-	-	-	5.73	4.50	3.28
CF / FC	7.83	8.43	9.18	5.42	4.79	4.64
ELN	-	-	-	71.32	71.32	71.32

M= Moisture, CP= Crude protein, EE= Ether extract, CF= Crude fiber, NFE= Nitrogen-free extract.

M= Humedad, PC= Proteína Cruda, EE= Extracto Etéreo, C= Ceniza, FC= Fibra Cruda, ELN= Extracto Libre de Nitrógeno.

Nota: Elaboración propia.**Table 3. Nutritional composition of the treatments for each growth phase.****Cuadro 3. Composición nutricional de los tratamientos para cada etapa.**

Parameters / Parametros	Treatment 0 ^a			Treatment ^b			Treatment 0 ^a		
	Starter %/ Inicio %	Grower %/ Desarrollo %	Finisher %/ Finalización %	Starter %/ Inicio %	Grower %/ Desarrollo %	Finisher %/ Finalización %	Starter %/ Inicio %	Grower %/ Desarrollo %	Finisher %/ Finalización %
Moisture (%) / Humedad (%)	12	12	12	6.14	7.25	8.22	9.07	9.62	10.11
Crude protein (%) / Proteína cruda (%)	22	20	18	19.29	15.58	13.25	20.64	17.79	15.62
Ether extract (%) / Extracto etéreo (%)	3	4	5	3.75	4.64	4.44	3.37	4.32	4.72
Ash (%) / Ceniza (%)	7	6	7	5.73	4.50	3.28	6.36	5.25	5.14
Crude fiber (%) / Fibra cruda (%)	4	4	5	5.42	4.79	4.64	4.71	4.39	4.82
Nitrogen free extract (%) / Extracto libre de Nitrógeno (%)	52	54	53	71.32	71.32	71.32	61.66	62.66	62.16
Metabolizable energy (Kcal·kg ⁻¹) / Energía metabolizable (Kcal·kg ⁻¹)	3070	3110	3160	3650	3520	3360	3360	3315	3260

Source: Compiled by the author: ^awith nutritional information from the label, ^bbased on bromatological analysis, ^caverage between treatment 0 and treatment 1.**Fuente:** Elaboración propia: ^acon información nutricional de la etiqueta, ^bcon información del análisis bromatológico, ^cpromedio entre tratamiento 0 y 1.

intake, whereas for the third week onward, significant differences ($P < 0.05$) were observed for body weight, feed intake, weight gain, and feed conversion ratio (Table 4). This trend may suggest that during the initial weeks, the broilers were in an adaptation phase, in which feed intake can vary independently from other productive parameters.

De acuerdo con el análisis bromatológico y las estimaciones realizadas, la composición nutricional de los tratamientos (Cuadro 3) contenían los niveles típicos y adecuados para cada fase de crecimiento de los pollos de engorde, ya que se aproximan a los requerimientos nutricionales de las aves de corral establecidos por el NRC (1994). Los niveles

Table 4. Weekly averages of productive parameters of Cobb 500® broilers fed homemade feed formulations and commercial feed.
Cuadro 4. Promedio semanal de los parámetros productivos de pollos de la línea Cobb 500® alimentados con concentrados caseros y alimento comercial.

Parameter/Parámetro	Week 1/ Semana 1	Week 2/ Semana 2	Week 3/ Semana 3	Week 4/ Semana 4	Week 5/ Semana 5	Week 6/ Semana 6
Weight / Peso	123.75	238.21	442.88**	714.5**	1 076.38**	1 362.46**
Feed intake / Consumo	126.25**	314.1	454.7*	829.87*	1043.87	910.64*
Weight gain / Ganancia de peso	40.46	118.625	204.67*	271.63*	361.88*	286.08*
Feed conversion ratio / Conversión alimenticia	5.91	4.25	1.41*	1.47*	1.44*	3.66*

* = Significant ($P < 0.05$), ** = Highly significant ($P < 0.01$)
* = Significativo ($P < 0.05$), ** = Altamente significativo ($P < 0.01$)

Nota: Elaboración propia.

Regarding feed intake, as mentioned previously, the ANOVA showed significant differences during the first week, with a lower weekly intake observed for the homemade feed diet (112.75 g·chicken⁻¹), followed by the mixed feed (126.00 g·chicken⁻¹), and the highest intake recorded for the commercial feed (140.00 g·chicken⁻¹). In the third, fourth, and sixth weeks, the intake of the homemade concentrate was lower than that of both the mixed and commercial feed, which showed similar trends (Figure 1).

Body weight showed significant differences starting in the third week. The lowest weights were observed in broilers fed 100 % of the homemade concentrate, while the other two treatments showed similar trends, except in the final week, when higher weights were recorded in broilers fed the commercial feed (Figure 2).

Weight gain followed a pattern similar to that of body weight, with the lowest gain observed in birds fed with 100 % of the homemade concentrate. In addition, a decrease in weight gain was observed during the sixth week in the other treatments (Figure 3).

Feed conversion ratio showed irregular behavior, with no significant differences observed during the first, second, and fifth weeks. This may be attributed to the broilers' adaptation to the experimental conditions. Significant differences were observed in the third, fourth, and sixth weeks, where the homemade treatment showed the highest value, while the other treatments exhibited similar trends (Figure 4).

Discussion

The estimates obtained using Zootec 3.0 may not accurately reflect the nutritional composition of local or less common ingredients, which can vary considerably in their actual composition, as observed in the labo-

de proteína de los concentrados caseros estuvieron entre 13.25 y 19.29 %.

El análisis de varianza muestra que las primeras dos semanas solo hubo diferencias para el consumo de alimento y a partir de la tercera semana se muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) para las variables de peso, consumo, ganancia de peso y conversión alimenticia (Cuadro 4). Esta tendencia puede sugerir que en las primeras semanas las aves estaban en una fase de adaptación, donde el consumo de alimento puede variar independientemente de otros factores productivos.

En cuanto al consumo, como se mencionó anteriormente, el análisis de varianza mostró diferencias significativas en la primera semana, en la que se observa un menor consumo semanal del concentrado casero con 112.75 g·ave⁻¹, seguido por la mezcla con 126.00 g·ave⁻¹ y un consumo superior del alimento comercial con 140.00 g·ave⁻¹. En la tercera, cuarta y sexta semana el consumo del concentrado casero fue inferior que el de la mezcla y del alimento comercial, los cuales tuvieron un comportamiento similar (Figura 1).

Por su parte el peso mostró diferencias significativas a partir de la tercera semana. El peso fue menor en aves alimentadas con 100 % del concentrado casero, los otros dos tratamientos tuvieron un comportamiento similar, excepto en la última semana en la que se observó mayor peso en las aves alimentadas con alimento comercial (Figura 2).

La ganancia de peso tuvo un comportamiento similar a la variable peso, ya que la menor ganancia fue en aves alimentadas con 100 % del concentrado casero, además se observó una disminución de la ganancia de peso en la semana seis en los otros tratamientos (Figura 3).

La conversión alimenticia se comportó de manera irregular, sin diferencias significativas para la primera,

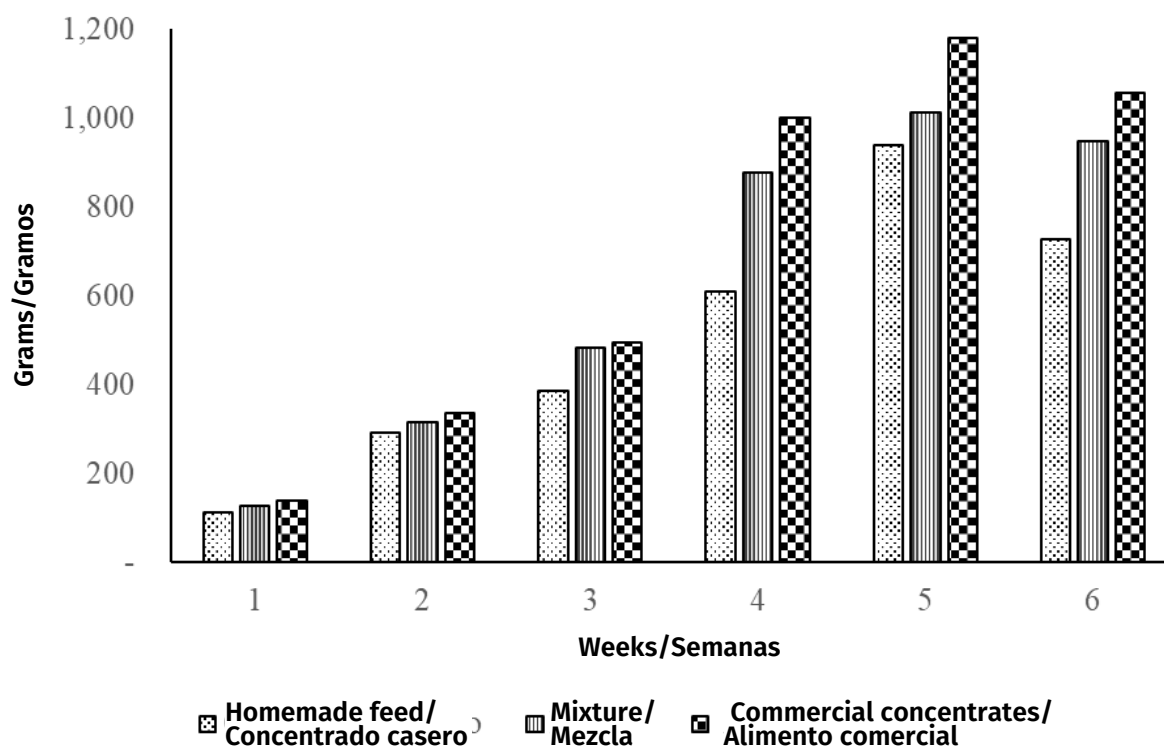


Figure 1. Weekly feed intake per treatment in Cobb 500® broilers fed homemade feed and commercial concentrates.

Figura 1. Consumo de alimento por semana, por tratamiento de pollos de la línea Cobb 500® alimentados con concentrados caseros y alimento comercial.

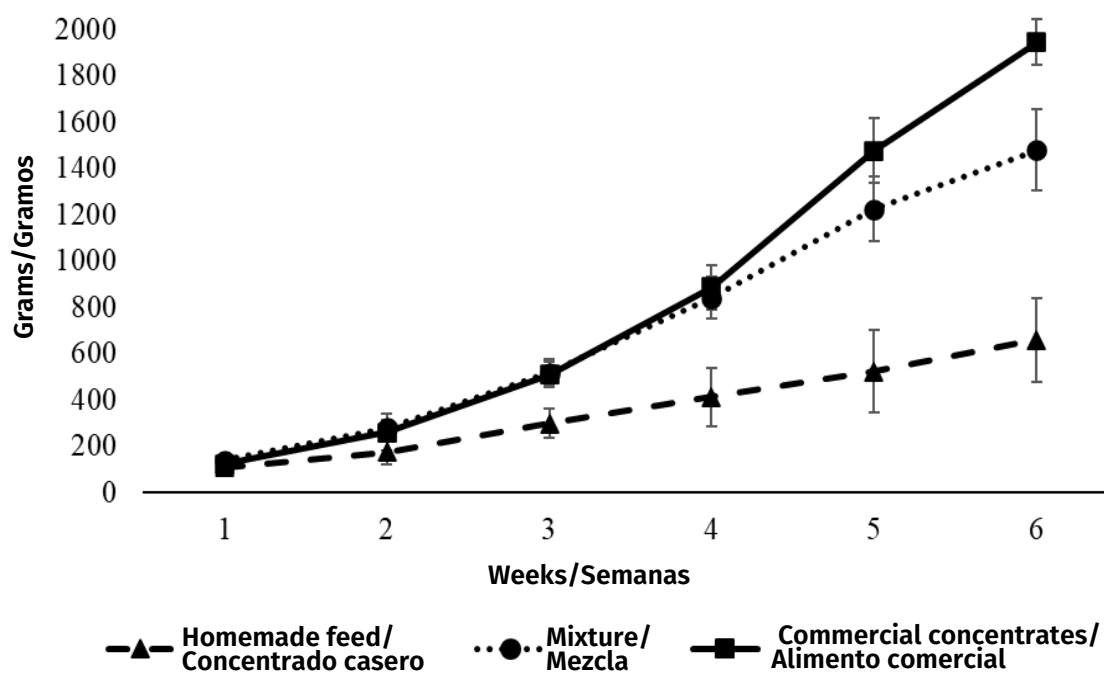


Figure 2. Weekly body weight per treatment in Cobb 500® broilers fed homemade feed and commercial concentrates.

Figura 2. Peso por semana y por tratamiento de pollos de la línea Cobb 500® alimentados con concentrados caseros y alimento comercial.

ratory analyses. In this case, approximate nutritional content values were used for some of the ingredients included. However, the use of specific and locally source data is crucial to obtain more precise estimates of nutrient levels (Abdel-Wareth & Lohakare, 2021).

The low feed intake observed during the initial stages can be explained by the broilers' adaptation process, as they were fed commercial feed during the first three days. Forbes (2007) indicates that broilers need an adaptation period of seven to ten days to accept new feed, particularly when these differ in particle size or composition. Similarly, Bessei (2006) notes that selective pecking is common in heterogeneous diets, which results in lower feed intake. It is also common to observe broilers' preference for known diets that have been previously associated with positive experiences (González-León et al., 2019).

The feed intake recorded in this study is consistent with findings reported in other studies. For instance, El-Deek et al. (2020) concluded that alternative protein sources in finishing diets have positive and sustainable effects on productive performance, as well as greater economic efficiency compared with diets containing only soybean meal. Biesek et al. (2022) indicated that nutritional strategies based on mixing feed with grains could be applied at inclusion levels of 10 to 25 %, since a 50 % inclusion showed a negative effect on broiler growth and production efficiency. However, in the present study, no differences in feed intake were observed between the mixed and commercial feed, except during the first week.

Based on weight gain, the use of a 50-50 % mixture of homemade feed and commercial concentrate can be recommended for all production stages of broiler rearing. In addition, the use of homemade concentrate can be suggested for native chickens, since, as noted by Paredes & Diaz (2023) replacing up to 40 % of commercial feed with maize for these broilers can improve final body weight, weight gain and feed conversion ratio. Furthermore, Pérez-Ramírez et al. (2024) note that native chickens are regularly fed maize and edible leaves.

The lower weight gain observed in chickens receiving homemade feed may be attributed to factors related to the nutritional quality of the diet. According to Gutiérrez-Castro & Hurtado Nery. (2019), the type and quality of ingredients used in diet formulation are key determinants of poultry performance. These authors also found that increasing the incorporation of *Tithonia diversifolia* leaf meal in the diet led to a weight gain reduction of up to 83 % as the level of addition of this ingredient increased.

segunda y quinta semana. Lo anterior puede ser debido al proceso de adaptación a las condiciones en el lugar del experimento. Se muestran diferencias en la tercera, cuarta y sexta semana, en las que el tratamiento de concentrado casero mostró los valores más altos y el resto de los tratamientos tuvieron comportamiento similar (Figura 4).

Discusión

Las estimaciones realizadas con Zootec 3.0 pueden no reflejar con precisión la composición nutricional de ingredientes locales o menos comunes, que pueden variar considerablemente en su composición real, tal como se observó en los análisis realizados en laboratorio. En este caso, se utilizaron valores aproximados de contenido nutricional de algunos ingredientes utilizados. Sin embargo, el uso de datos específicos y locales es crucial para obtener estimaciones más precisas de los niveles de nutrientes (Abdel-Wareth & Lohakare, 2021).

El bajo consumo de alimento en las etapas iniciales puede explicarse por el proceso de adaptación de las aves, ya que los primeros tres días se alimentaron con alimento comercial. Forbes (2007) señala que las aves requieren un período de adaptación de siete a diez días para aceptar nuevos alimentos, especialmente si difieren en tamaño de partícula o composición. Por su parte Bessei (2006) menciona que el picoteo selectivo es común en dietas heterogéneas, lo que representa un menor consumo. Es común observar la preferencia de las aves por alimentos que ya conocen y que han sido asociados con experiencias previas positivas (González-León et al., 2019).

El consumo registrado en esta investigación coincide con lo reportado en otros trabajos, por ejemplo, El-Deek et al. (2020) concluyen que los ingredientes alternativos de fuentes de proteína en las dietas de finalización para pollos de engorde tienen efectos positivos y sostenibles en el rendimiento productivo y una mayor eficiencia económica en comparación con las dietas que incluyen solo la harina de soya. Por su parte, Biesek et al. (2022) indican que las estrategias nutricionales basadas en la mezcla del alimento con granos podrían aplicarse a nivel de 10 a 25 %, ya que al 50 % observaron un efecto negativo en el crecimiento y eficiencia productiva de pollos de engorde. Sin embargo, en este estudio no hubo diferencias en el consumo entre la mezcla y el alimento comercial, con excepción de la primera semana.

Considerando la ganancia de peso, se puede recomendar el uso de la mezcla 50-50 % de concentrado casero con alimento comercial en cada etapa de producción de pollos de engorde y se puede sugerir el uso del concentrado casero en aves criollas, ya que, como

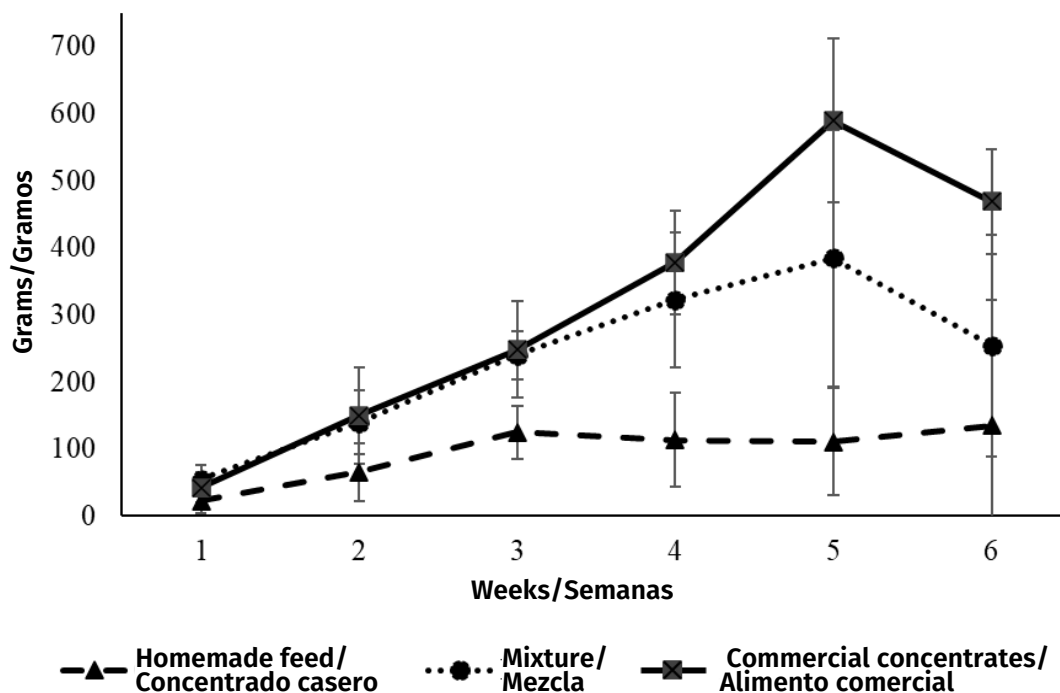


Figure 3. Weekly weight gain per treatment in Cobb 500® fed homemade feed and commercial concentrates.

Figura 3. Ganancia de peso por semana por tratamiento en pollos de la línea Cobb 500® alimentados con concentrados caseros y alimento comercial.

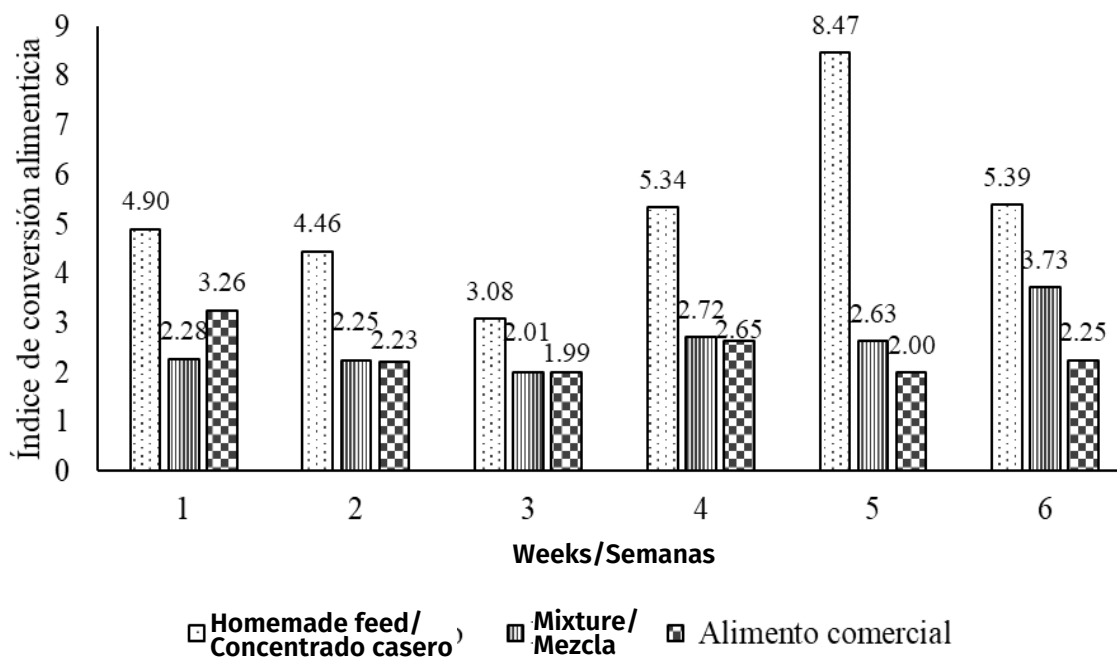


Figure 4. Weekly feed conversion ratio per treatment in Cobb 500® fed homemade feed and commercial concentrates.

Figura 4. Conversión alimenticia por semana por tratamiento de pollos de la línea Cobb 500® alimentados con concentrados caseros y alimento comercial.

Variability in feed conversion can be partially explained by the adaptation to diets based on alternative ingredients, which may differ in palatability and digestibility compared to traditional diets. This analysis suggests that the differences in feed conversion observed during specific weeks could be influenced by the quality and composition of the ingredients preset in the diets. In the case of cattle, in milk production systems using native and introduced grasses, Olarte-Hurtado et al. (2022), emphasize the animals' sensitivity to feeding and management conditions under new circumstances. Sossa-Fernández et al. (2020) show that the use of alternative ingredients can provide benefits to productive performance if their nutritional profile is optimized.

Conclusions

The nutritional estimates of the homemade concentrates were not entirely consistent with the results of the proximate analysis; however, they approximated the nutrient requirements of broilers at each production stage, highlighting the importance of knowing the composition of local feed ingredients.

The mixture of homemade feed with commercial concentrate and the commercial feed alone showed similar results. There are, a 50-50 % mixture of homemade feed and commercial concentrate is recommended for each stage of broiler production, and the use of homemade diets can also be considered for native chickens.

These results could contribute to advancing sustainable poultry production by enhancing feeding strategies and the formulation of diets

Acknowledges

The author thanks Osvaldo Gómez Juárez, Biochemical Engineering graduated from the Instituto Tecnológico de la Región Sierra, for his contribution to the field and laboratory work.

End of English version

References / Referencias

- Abdel-Wareth, A. A. A., & Lohakare, J. (2021). Moringa oleífera leaves as eco-friendly feed additive in diets of Hy-Line Brown hens during the late laying period. *Animals*, 11(4), 1116. <https://doi.org/10.3390/ani11041116>.
- Barrientos, I., Chamorro, I., Zambrano, C., Pérez, M., González, N., & Carrascal, A. K. (2018). Presencia de metales pesados y

menciona Paredes & Díaz (2023) la sustitución de hasta un 40 % de alimento comercial con maíz en aves criollas puede mejorar el peso final, la ganancia en peso y la conversión alimenticia. Además, Pérez-Ramírez et al. (2024) señalan que por lo regular las aves criollas son alimentadas por las familias rurales con maíz y mediante pastoreo en el que aprovechan diversas plantas forrajeras. Particularmente, Morales-Valenzuela (2021), en un trabajo realizado en Tacotalpa, Tabasco, señala que las aves de traspatio regularmente son alimentadas con maíz y hojas comestibles.

La menor ganancia de peso observada en las aves alimentadas con concentrado casero puede ser atribuida a factores relacionados con la calidad nutricional del alimento, ya que de acuerdo con Gutiérrez-Castro & Hurtado Nery. (2019), el tipo y la calidad de los ingredientes utilizados en la formulación de la dieta son determinantes clave en el rendimiento del pollo. Estos mismos autores encontraron que al aumentar la inclusión de harina de follaje de *Tithonia diversifolia* en la dieta, la ganancia de peso disminuyó hasta un 83 % con un incremento en el nivel de inclusión de este ingrediente.

La variabilidad en la conversión alimenticia se puede explicar en parte por la adaptación a dietas basadas en ingredientes alternativos, que pueden diferir en su palatabilidad y digestibilidad en comparación con dietas tradicionales. Este análisis sugiere que las diferencias en la conversión alimenticia observadas en semanas específicas podrían estar influenciadas por la calidad y composición de los ingredientes presentes en las dietas. En el caso de bovinos, en la producción de leche con alimentación a base de pastos nativos e introducidos, Olarte-Hurtado et al. (2022), subrayan la sensibilidad de los animales a las condiciones alimenticias y de manejo en nuevas circunstancias. Por su parte, Sossa-Fernández et al. (2020) evidencian que la inclusión de ingredientes alternativos puede traer beneficios en el rendimiento productivo si se optimiza su perfil nutricional.

Conclusiones

Las estimaciones nutricionales de los concentrados caseros no coincidieron con los resultados del análisis bromatológico, sin embargo, se aproximaron a las necesidades nutrimentales de pollos de engorde en cada etapa, por lo que es preciso conocer la composición de los alimentos locales.

La mezcla del concentrado casero con alimento comercial y el alimento comercial mostraron resultados similares. Por lo que se recomienda la mezcla 50-50 % de concentrado casero con alimento comercial en cada

- calidad microbiológica de concentrados para la alimentación porcina en cuatro regiones colombianas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(3), 774-781. <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i3.14772>.
- Bessei, W. (2006). Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal*, 62(3), 455-466. doi:10.1017/S0043933906001085.
- Biesek, J., Banaszak, M., Właźlak, S., & Adamski, M. (2022). The effect of partial replacement of milled finisher feed with wheat grains on the production efficiency and meat quality in broiler chickens. *Poultry Science*, 101(5), 101817. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101817>.
- El-Deek, A.A., Abdel-Wareth, A.A.A., Osman, M., El-Shafey, M., Khalifah, A. M., Elkomy, A. E & Lohakare, J. (2020). Alternative feed ingredients in the finisher diets for sustainable broiler production. *Scientific Reports*, 10, 17743. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74950-9>.
- Forbes, J. (2007). Voluntary food intake and diet selection in farm animals: Second edition. AB International, Wallingford. 453 p.
- González-León, M., González-Cerón, F., Pro-Martínez, A., Sosa-Montes, E., Martínez-Martínez, U., & Rivas-Jacobo, M. (2019). Comportamiento productivo e indicadores de bienestar en pollos de engorda en pastoreo. *Agro Productividad*, 12(8). <https://doi.org/10.32854/agrop.v0i0.1448>.
- Gutiérrez Castro, L., & Güechá Castillo, A. Y. (2016). Harina de forrajes en la alimentación animal. *Revista Sistemas de Producción Agroecológicos*, 7(2), 56-72. <https://doi.org/10.22579/22484817.688>
- Gutiérrez-Castro, L. L., & Hurtado-Nery, V. L. (2019). Uso de harina de follaje de *Tithonia diversifolia* en la alimentación de pollos de engorde. *Orinoquia*, 23(2). <https://doi.org/10.22579/20112629.569>.
- Hotúa-López, L. C., Cerón-Muñoz, M. F., Zaragoza-Martínez, M. de L., & Angulo-Arizala, J. (2021). Backyard poultry: contributions and opportunities for the peasant family. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3), 1019-1033. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-74950-9>.
- Marrugo-Ligardo, Yesid A., Montero-Castillo, Piedad M., & Durán-Lengua, M. (2016). Nutritional Evaluation of Concentrated Protein of *Phaseolus lunatus* and *Vigna unguiculata*. *Información tecnológica*, 27(6), 107-114. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642016000600011>.
- Morales-Valenzuela, G. (2021). Avicultura de traspatio en Tacotalpa, Tabasco. En: Morales-Valenzuela, G., Padilla-Vega, J. y Vásquez-Dávila, M.A. Memoria biocultural de la selva. Universidad Intercultural del Estado de Tabasco y Red Temática Sobre el Patrimonio Biocultural de México-CONACYT. 73-83 pp
- Mosquera-Andrade, D., Escobar-Durán, R., & Moreno-Sánchez, A. M. (2011). Estructura y función de los huertos caseros de las comunidades afrodescendientes asentadas en la cuenca del río Atrato, departamento del Chocó, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 1(2), 91-97. <https://doi.org/10.18636/bioneotropical.v1i2.29>.
- NRC (National Research Council). (1994). Nutrient Requirements of Poultry, 9th revised ed.; National Academic Press: Washington, DC, USA. <https://doi.org/10.17226/2114>. 155 p.
- etapa de producción de pollos de engorde y considerar el uso del concentrado casero en aves criollas.
- Estos resultados pueden servir para promover la producción avícola sostenible mediante el mejoramiento de las estrategias de alimentación y formulación de dietas.

Agradecimientos

La autora agradece a Osvaldo Gómez Juárez, egresado de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico de la Región Sierra, por el trabajo de campo y de laboratorio realizado.

Fin de la versión en español

- Olarte-Hurtado, I., Y., & Martínez-Tovar, R. A., & Motta-Delgado, P. A., & Herrera-Valencia, W., & Medina Mavesoy, E. Y., & Toledo, V. (2022). Efecto de la producción forrajera de pasturas nativas e introducidas sobre la producción de leche en la Amazonia Colombiana. *Revista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias*, 14(1), 25-41. Disponible en: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/513/5132773003/>.
- Paredes, M., & Díaz, M. (2023). Sustitución del pienso de finalización por maíz amarillo en pollos criollos. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(1), e24612. <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i1.24612>
- Pérez Ramírez, E., González Martínez, D., Díaz Ruiz, R., Escobedo Garrido, J. S., Contreras Ramos, J., & Améndola Massiotti, R. D. (2023). Avicultura de traspatio en las familias participantes del programa pesa (FAO) en Cuetzalan del Progreso, Puebla. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 21(1), 64-83. <https://doi.org/10.22231/asyd.v21i1.1595>.
- Rubio, L. A., & Molina, E. (2016). Las leguminosas en alimentación animal. *Arbor*, 192(779), a315. <https://doi.org/10.3989/arbor.2016.779n3005>.
- Salvador Bonilla, F. S. (2017). Concentrado artesanal: una alternativa para la alimentación de aves (*Gallus gallus domesticus*) en razas de doble propósito. *Producción Agropecuaria Y Desarrollo Sostenible*, 6, 57-71. <https://doi.org/10.5377/payds.v6i0.5719>.
- Sossa- Fernández, L. S., Higueta-Echeverri, P., Guerra- Marín, C. L., & Mosquera-Orozco, J. J. (2020). Inclusión de harina de *Trichanthera gigantea* y *Morus alba* en la alimentación de pollos de engorde. *Revista Universidad Católica de Oriente*, 31(46), 167-180. <https://doi.org/10.47286/01211463.324>.
- Uzcátegui Varela, J. P., Collazo Contreras, K., & Guillén Molina, E. (2020). Inclusión de *Vigna unguiculata* y *Musa spp.* para alimentación alternativa en pollos de engorde. *Agronomía Costarricense*, 44(2), 189-199. <https://doi.org/10.15517/rac.v44i2.43112>.