



Evaluación biológica del alimento ensilado cubano (AEC) en la alimentación de pollos de ceba

Biological evaluation of Cuban ensiled food (CEF) in broilers feeding

✉Katia Hidalgo Salomón*, ✉Yaneisy García Hernández, ✉Lourdes L. Savón Valdés, ✉P. Lezcano Perdigón

Instituto de Ciencia Animal, C. Central, km 47½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

**Autor para correspondencia: khsalomon@gmail.com*

Se utilizaron 600 pollos de ceba del híbrido EB₃₄, sin sexar, a partir de los 14 días de edad para evaluar parámetros productivos, peso de porciones comestibles y grasa abdominal, al sustituir parte de la dieta por alimento ensilado cubano (AEC). Las aves se distribuyeron según diseño completamente aleatorizado en tres tratamientos, con ocho repeticiones cada uno, en las que se sustituyó de forma parcial la dieta control por 10 y 20 % de AEC teniendo en cuenta la materia seca de la dieta y del ensilado. Se analizó el peso vivo, el consumo de alimento, la ganancia de peso y la conversión alimentaria. Para las porciones comestibles se trabajó con la canal limpia y se registró el peso de la canal, la pechuga, la grasa abdominal y los muslos más encuentro. Los datos resultantes se analizaron mediante el paquete estadístico InfoStat. Aunque se mostró una disminución del consumo a medida que aumentó el porcentaje de sustitución (3323.0, 3296.0 y 3087.5 g, respectivamente), no se afectó el peso vivo de las aves, lo que favoreció la introducción de este alimento en la alimentación de pollos de ceba. Sin embargo, el estudio de porciones comestibles mostró que 10 % de sustitución favorece el peso de la pechuga. Los resultados indican que es posible la sustitución hasta de 20 % de la dieta por AEC en pollos de ceba, sin afectar indicadores de comportamiento ni el peso de porciones comestibles, demostrando la potencialidad de este producto en la crianza de pollos de ceba.

A total of 600 unsexed EB₃₄ hybrid broilers were used from 14 days of age to evaluate productive parameters, edible portion weight and abdominal fat, by replacing part of the diet with Cuban ensiled food (CEF). The birds were distributed according to a completely random design into three treatments, with eight repetitions each, in which the control diet was partially replaced by 10 and 20 % of CEF taking into account the dry matter of the diet and the silage. Live weight, food intake, weight gain, and feed conversion were analyzed. For the edible portions, the carcass was cleaned and the weight of carcass, breast, abdominal fat, drumsticks and thigh was recorded. The resulting data were analyzed using the InfoStat statistical package. Although a decrease in intake was shown as the percentage of substitution increased (3323.0, 3296.0 and 3087.5 g, respectively), the live weight of the birds was not affected, which favored the introduction of this food into the broilers feeding. However, the study of edible portions showed that a 10 % substitution favors breast weight. The results show that it is possible to replace up to 20 % of the diet with CEF in broilers, without affecting behavioral indicators or the weight of edible portions, demonstrating the potential of this product in broilers breeding.

Palabras clave: comportamiento, ensilaje, pollos de ceba, porciones comestibles, sustitución

Key words: broilers, edible portions, performance, silage, substitution

Introducción

La avicultura industrial es una cadena eficiente de obtención de proteína animal de alta calidad y bajo costo. Sin embargo, las materias primas para la elaboración de dietas no siempre están disponibles en las cantidades requeridas en la región tropical. Estas producciones, básicamente se realizan a

partir de productos importados que demandan de altos costos (Gaviria *et al.* 2021). Por tal razón, se desarrollan en la actualidad diferentes estrategias en las que se evalúan y utilizan recursos locales que pueden constituir fuentes de nutrientes de importancia para las raciones de las aves (Quishpe *et al.* 2023).

Recibido: 02 de noviembre de 2025

Aceptado: 03 de febrero de 2026

Conflictos de Interés: Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses

Declaración de Contribución de Autoría CRediT: Conceptualización, Investigación, Metodología, Supervisión, Redacción - documento original: Katia Hidalgo Salomón. Investigación, Metodología, Supervisión, Redacción - documento original: Yaneisy García Hernández. Investigación, Metodología, Supervisión: Lourdes L. Savón Valdés. Conceptualización, Investigación, Metodología, Supervisión: P. Lezcano Perdigón.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Existen varios resultados donde se estudian fuentes alternativas con diferentes formas de presentación en la alimentación de las aves (Brickett *et al.* 2007 y Fernández-García *et al.* 2025). En el caso de los productos ensilados, Gómez *et al.* (2014) emplearon ensilados de subproductos de pescado en pollos de engorde, en los que destacaron la similitud de los resultados entre los tratamientos. Sin embargo, Betancourt *et al.* (2017) evaluaron los ensilajes de hojas de *Tithonia diversifolia* y afrecho de yuca en la dieta de pollos de ceba, solos y combinados. Los resultados descritos para la inclusión de estos ensilados mostraron una disminución de la productividad en cada uno de los indicadores medidos con respecto al control. Sugirieron tener en cuenta el contenido fibroso presente en los productos alternativos y su porcentaje en la dieta, cuando de alimentación avícola se trata.

Investigadores de Cuba desarrollaron un producto alimentario, conocido como Alimento Ensilado Cubano (AEC). Esta tecnología consistió en generar un producto a partir de fuentes alternativas ya utilizadas en la producción animal, como la raíz de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) o tubérculo de boniato (*Ipomoea batatas*), miel B, crema *Saccharomyces* y vinaza de destilería de alcohol (Lezcano *et al.* 2017). Al evaluar el comportamiento de cerdos en crecimiento-ceba se lograron alcanzar ganancias diarias entre 700 y 850 g/d y sustitución del 66 % del maíz en la ración. García-López *et al.* (2021) realizaron estudios con este producto en la alimentación de vacas lecheras. De igual manera observaron la mejora de la calidad de la leche, por lo que consideraron este producto como una opción alimentaria para la producción vacuna.

A pesar de obtener resultados alentadores en ambas especies, aún no se realizan estudios en pollos de ceba. Por tal razón, y al existir un creciente interés de incorporar productos alternativos en raciones para los pollos de ceba se trazó como objetivo la evaluación del AEC como sustituto parcial de la dieta y su efecto en los principales indicadores zootécnicos en el comportamiento y en el peso de porciones comestibles.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la unidad experimental avícola del Instituto de Ciencia Animal (ICA), Mayabeque, Cuba. Para ello, se utilizaron 600 pollos de ceba, sin sexar, del híbrido EB₃₄₅ con 14 d de edad, distribuidos en tres tratamientos, según diseño completamente aleatorizado, con 8 repeticiones, de 25 pollos cada una. Se aplicó un sistema de alimentación trifásico: inicio (1 a 21 d), crecimiento (22 a 35 d) y acabado (36 a 42 d), en el que utilizaron dietas en forma de harina y se formularon de acuerdo con las recomendaciones de Rostagno *et al.* (2017) (tabla 1).

En cada etapa de alimentación se sustituyó 10 y 20 % de la materia seca de la dieta control (maíz-soya) por AEC. El AEC se elaboró en la planta de producción del central Héctor Molina (Mayabeque, Cuba), según el procedimiento descrito

en la patente “Procedimiento de obtención de un alimento ensilado para la producción animal” (número de solicitud 2013-0122 y número de Resolución de concesión número 4155/2016). Antes de su empleo se realizaron análisis de muestras homogéneas del lote por triplicado, en la Unidad Central de Laboratorios del Instituto de Ciencia Animal. La composición química y microbiológica de este alimento se muestra en la tabla 2.

Tabla 1. Composición y aporte de la dieta control en cada etapa de crianza

Materia prima, %	Inicio (1-21 d)	Crecimiento (22-35 d)	Acabado (36-42 d)
Harina de maíz	46.48	54.16	59.22
Torta de soya con 45 % PB	43.86	35.61	31.28
Aceite de girasol	5.39	5.74	5.02
Fosfato monocalcico	1.54	1.89	1.89
Carbonato de calcio	1.32	1.19	1.21
Sal común	0.25	0.25	0.25
Premezcla de vitaminas y minerales ¹	1.00	1.00	1.00
DL-Metionina	0.16	0.16	0.13
Aporte calculado, %			
Energía metabolizable, MJkg MS ⁻¹	12.97	13.39	13.39
Proteína bruta	23	20	18.5
P disponible	0.40	0.45	0.45
Calcio	0.95	0.95	0.95
Metionina + Cistina	0.90	0.85	0.80
Lisina	1.34	1.13	1.01

(1)Suplemento vitamínico: vitamina A, 10000 UI; vitamina D3, 2000 UI; vitamina E, 10 mg; vitamina K3, 2 mg; tiamina, 1 mg; riboflavina, 5 mg; piridoxina, 2 mg; vitamina B12, 15.4 µg; ácido nicotínico, 125 mg; pantotenato de Ca, 10 mg; ácido fólico, 0.25 mg; biotina, 0.02 mg (2) Suplemento mineral: selenio, 0.1 mg; hierro, 40 mg; cobre, 12 mg; zinc, 120 mg; magnesio, 100 mg; iodo, 2.5 mg; cobalto, 0.75 mg

Tabla 2. Características físico-químicas y microbiológicas del alimento ensilado con boniato utilizado en la dieta de las aves

Indicador	Valor
Materia seca, %	22.28
Materia orgánica, %	86.24
Cenizas, %	13.76
Fibra bruta, %	2.16
Peso específico, %	1.03
Calcio, %	1.30
Fósforo, %	0.32
Magnesio, %	0.49
Potasio, %	4.10
°Brix	18.10
pH	3.74
Bacterias ácido lácticas, log UFC/mL	9.08
Levaduras, log UFC/mL	8.31

Los indicadores del comportamiento se midieron en todos los pollos de ceba que culminaron cada etapa: consumo de alimento semanal, viabilidad y peso vivo. Posteriormente, se calculó la conversión alimentaria, ganancia de peso y mortalidad que se chequeó de forma diaria.

A los 42 d se sacrificaron ocho aves por tratamiento como muestras representativas, teniendo en cuenta el peso vivo promedio de cada uno. Para ello, se sacrificaron las aves por el método de desangrado de la vena yugular descrito por Sánchez (1990). Posteriormente, se dividió la cavidad abdominal y se extrajeron los órganos accesorios (hígado y páncreas) y el tubo digestivo para el trabajo con la canal, sin pescuezo y sin patas. Se pesó la canal y se realizaron cortes para obtener las porciones comestibles y la grasa abdominal, que fueron pesadas con una balanza técnica SARTORIUS, con precisión ± 0.1 g, para determinar el peso de la canal, pechuga, muslos + piernas y grasa abdominal.

El estudio estadístico de los datos de comportamiento se realizó a través del análisis de varianza, según modelo de clasificación simple y se utilizó el programa Di Rienzo *et al.* (2012). Para el rendimiento de canal, se realizó análisis de varianza según modelo de clasificación simple con arreglo factorial, tratamientos (3) x sexo (2). En ambos casos, se aplicó la dócima de Duncan (1955) en los casos necesarios. Para ninguna de las variables estudiadas, la interacción fue significativa por lo que se muestran los efectos principales.

Resultados y Discusión

En la tabla 3 se resumen los indicadores del comportamiento zootécnico estudiados durante la experimentación. Los resultados muestran que la sustitución parcial de la dieta control por alimento ensilado en la alimentación de pollos de ceba no altera la eficiencia productiva. Solo se registró una disminución en el consumo

de alimentos, en el tratamiento donde se sustituyó el 20 % de la dieta, sin embargo, no se observó una afectación en el resto de los indicadores medidos. Este resultado puede relacionarse con lo planteado por Pérez *et al.* (2020), al mencionar que los aditivos presentes en los alimentos pueden estabilizar el sistema microbiológico en el tracto digestivo, mejorar la digestibilidad de los nutrientes y propician un rango de absorción más alto, que promueve la ganancia corporal y reduce la cantidad de alimento/kg de ganancia de peso.

La similitud en la respuesta productiva entre tratamientos se evidencia en los indicadores de peso vivo, ganancia y conversión, que se relacionan con el aporte adecuado de nutrientes del ensilado empleado. Estos efectos coinciden con los estudios informados por Lezcano *et al.* (2016), cuando sustituyó de forma parcial y total los cereales de la dieta en cerdos en crecimiento y obtuvo un comportamiento similar.

Los resultados fueron superiores a los referidos en otros estudios experimentales con pollos y ensilajes proteicos (Sarmiento-Franco *et al.* 2021). Estos autores mencionaron que los indicadores de comportamiento productivo constituyen índices zootécnicos, imprescindibles para conocer en forma práctica la respuesta animal ante el suministro de determinado alimento en la dieta. Agregaron que este alimento podría ser considerado apto para varias especies, al tener en cuenta su composición química y microbiológica. Resaltaron, además, la estabilidad del producto, como una de las mejores opciones alternativas para la región.

De igual manera, la eficiencia de utilización del AEC por las aves se podría relacionar con el aporte de nutrientes de cada uno de los productos empleados para su elaboración, según Lezcano *et al.* (2017). Dichos autores relacionaron algunas de las bondades de este nuevo alimento con la presencia de levaduras *Saccharomyces cerevisiae*,

Tabla 3. Evaluación de indicadores productivos en pollos de ceba a los 42 d de edad al sustituir la dieta por AEC

Indicadores	Tratamientos				
	Control	10 % de ensilado	20 % de ensilado	EE $\pm$ Sign	Potencia de la dócima
Consumo de alimentos (g), 14-42 d	3323.0 ^b	3296.0 ^b	3087.50 ^a	65.36 P=0.0368	0.5476
Peso vivo a los 14 d, g	430.88	435.00	429.63	8.75 P=0.9024	0.0624
Peso vivo a los 35 d, g	1340.25	1371.38	1295.88	28.58 P=0.1962	0.3140
Peso vivo a los 42 d, g	1932.00	1934.63	1908.00	24.47 P=0.7023	0.08796
Conversión de 14-42 d	2.21	2.20	2.09	0.04 P=0.0804	0.3959
Ganancia de peso de 14-42 d, g	1501.13	1499.63	1478.38	22.22 P=0.7240	0.0852

^{a,b} Letras diferentes en la misma fila difieren significativamente (P<0.05), según Duncan (1955), EE: Error estándar

pH ácido y oligosacáridos presentes en la vinaza según Hidalgo *et al.* (2017), los que son capaces de activar selectivamente el crecimiento de microorganismos en el TGI y por ende, mejorar el fisiologismo animal. Resultados similares fueron obtenidos por Gaviria *et al.* (2021) cuando sustituyeron el 25 % de la proteína de la dieta por ensilaje de pescado. Como resultados obtuvieron equivalencias entre los parámetros productivos, de salud y hematológicos entre los diferentes tratamientos. Martínez *et al.* (2017) sugirieron que mientras se empleen productos de la región procesados de forma correcta y ofertada en niveles adecuados, estos son capaces de propiciar resultados de excelencia tanto en el comportamiento, como en las porciones comestibles de los pollos de ceba.

Según Rodríguez Galvis (2012), la rápida ganancia de peso en las aves está influenciada directamente con la integridad morfofuncional del aparato digestivo. De ahí la importancia de evaluar los indicadores que miden el efecto del consumo del alimento y su relación con el aumento de peso vivo (tabla 4). Los registros de pesos para la grasa abdominal mostraron que fueron inversamente proporcionales al incremento del nivel de inclusión. Estos mostraron valores de 29.75, 23.56 y 22.69 g para el control, 10 % y 20 % de inclusión, respectivamente. Además, se reportaron valores de $P=0.4202$, error estándar de 15.79 y potencia de la dócima de 0.3872. Es importante destacar que respecto al peso de la pechuga, se observaron valores favorecidos por la sustitución de la dieta cuando se incluyó 10 % del AEC.

La disminución de la grasa abdominal y el mayor peso de la pechuga pudieran estar relacionados con las sustancias

presentes en la vinaza de destilería contenida en el ensilado, según lo planteado por Hidalgo *et al.* (2017). Los autores antes mencionados emplearon la vinaza de destilería como aditivo en la alimentación de pollos en ceba e informaron mejoras en los indicadores estudiados de rendimiento cárnico. Al respecto, Al-abdullatif *et al.* (2024) mencionaron que los nutrientes presentes en los residuales de destilería son altamente digestibles y asimilables por las aves, destacando, además, que actúan de forma directa en la composición de los músculos y, por ende, en la pechuga, como se constató al emplear 10 % de AEC.

Conclusiones

Los resultados obtenidos sugieren la posibilidad de sustitución hasta 20 % de AEC en las raciones de pollos de ceba, sin afectar la viabilidad de los animales, el comportamiento y la producción de carne. La utilización de productos y subproductos agroindustriales en forma de ensilados en la alimentación de las aves es un campo relativamente nuevo, por lo que se recomienda la realización de investigaciones futuras que complementen la información obtenida.

Agradecimientos

Se agradece a los trabajadores de la Unidad Avícola del Instituto de Ciencia Animal, en especial al especialista Alejandro Albello Hernández y al técnico Yoslaidys Arbelo Fraga por la ayuda brindada en la crianza de las aves y el procesamiento de los datos.

Tabla 4. Efecto del AEC como sustituto parcial de la dieta en el peso de las porciones comestibles de pollos de ceba a los 42 d de edad

Indicador, g	Efectos	Medias				
		Control	10 % de ensilado	20 % de ensilado	EE± Sign	Potencia de la dócima
Peso vivo	Tratamientos	1910.81	1909.44	1890.81	19.34 $P=0.0903$	0.2214
Canal	Tratamientos	1201.63	1213.00	1167.81	14.72 $P=0.0901$	0.2226
	Sexo	Hembras	Machos		12.02 $P=0.4202$	
		1115.42	1272.88			
M+E	Tratamientos	397.13	402.88	388.56	7.74 $P=0.4280$	0.1085
	Sexo	Hembras	Machos		12.02 $P<0.0001$	
		368.54	423.83			
Pechuga	Tratamientos	328.56 ^a	358.19 ^b	326.50 ^a	6.27 $P=0.0012$	0.5394
	Sexo	Hembras	Machos		5.12 $P<0.0001$	
		319.21	356.29			

M + E (muslos más encuentro)

^{a,b} Letras diferentes dentro de la misma fila difieren significativamente ($P<0.05$) según Duncan (1955), EE: Error estándar

Referencias

- Al-abdullatif, A.A., Al-Garadi, M. A., Qaid, M. M., Matar, A. M., Alobre, M. M., Al-Badwi, M. A. & Hussein, E.O. (2024). Synergistic effects of RISCO-NUTRIFOUR probiotic mixtures as feed additives on growth performance and carcase characteristics of broiler chickens over 28 days. *Italian Journal of Animal Science*, 24(1): 33-42, ISSN: 1828-051X. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2024.2436955>.
- Betancourt, J., Núñez, L.A. & Castaño, J.G. (2017). Suministro de ensilaje de *Tithonia diversifolia* sólo o mezclado con afrecho de yuca en la dieta de pollos de engorde. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 20(2): 203-213, ISSN: 1870-0462. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93952506005>.
- Brickett, K.E., Dahiya, J.P., Classen, H.L. & Gomis, S†. (2007). Influence of dietary nutrient density, feed form, and lighting on growth and meat yield of broiler chickens. *Poultry Science*, 86: 2172-2181, ISSN: 1525-3171. <https://doi.org/10.1093/ps/86.10.2172>.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M. & Robledo, C.W. (2012). INFOSTAT. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Available at: <http://www.infostat.com.ar>.
- Duncan, D.B. (1955). Multiple range and multiple F. tests. *Biometrics*, 11: 1-42, ISSN: 1541-0420. <https://doi.org/10.2307/3001478>.
- Fernández-García, F.G., Irigoyen, M.J., Rodríguez, C., Arroyo, J.M., Brambillasca, S., Repetto, J.L., & Cajarville, C. (2025). Reconstitución de granos de maíz y sorgo: Efectos sobre la digestibilidad aparente en pollos de engorde. *Veterinaria (Montevideo)*, 61(Suplemento 1): 184, ISSN: 1688-8228. <https://www.revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/1465>.
- García-López, R. Lezcano, P. & González, M.R. (2021). Cuban ensiled feed and response of dairy cows. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 55(3): 285-290, ISSN: 2079-3480. <https://www.cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/1027>.
- Gaviria, Y.S., Figueroa, O.A. & Zapata, J.E. (2021). Efecto de la inclusión de ensilado químico de vísceras de tilapia roja (*Oreochromis* spp.) en dietas para pollos de engorde sobre los parámetros productivos y sanguíneos. *Información Tecnológica*, 32(3): 79-88, ISSN: 0718-0764. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000300079>.
- Gómez G. M., Ortiz. M. A, Perea, C. & López, F.J. (2014). Evaluación del ensilaje de vísceras de tilapia roja (*Oreochromis* spp) en alimentación de pollos de engorde. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12(1): 106-114, ISSN: 1909-9959. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6117841>.
- Hidalgo, K., Bocourt, R., Mora, L. & Albelo, A. (2017). Physical-chemical and microbiological characterization of the concentrated vinasse from alcohol distillery. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 51(4): 459-469, ISSN: 2079-3480. <https://www.cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/747/769>.
- Hidalgo, K., Rodríguez, B., Valdivié, M. & Febles, M. (2009). Utilización de la vinaza de destilería como aditivo para pollos en ceba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 43(3): 281-284, ISSN: 0034-7485. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193015481011>.
- Lezcano, P., Martínez, M., Vázquez, A. & Pérez, O. (2017). Main methods of processing and preserving alternative feeds in tropical areas. Cuban experience. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 51(1): 1-10, ISSN: 2079-3480. <https://www.cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/679>.
- Lezcano, P., Vázquez, A., Bolaños, A., Piloto, J. L., Martínez, M., & Rodríguez, Y. (2016). Silage of alternative feeds of Cuban origin, a technical, economical and environmental option for the production of pork meat. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 49(1): 65-69, ISSN: 2079-3480. <https://www.cjascience.com/index.php/CJAS/article/view/549>.
- Martínez, M., Vives, Y., Rodríguez, B. & Pérez, O. (2021). Calidad de la canal y la carne en pollos de ceba que consumen *Roystonea regia*. *Revista MVZ Córdoba*, 26(2): e1984, ISSN: 0122-0268. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1984>.
- Pérez, M., Milián, G., Bocourt, R. & Caicedo, W. (2020). Efecto de una levadura hidrolizada sobre el comportamiento y estado inmunológico de pollos de ceba. *Livestock Research for Rural Development*, 32, Article #145, ISSN: 0121-3784. <http://www.lrrd.org/lrrd32/9/orlan32145.html>.
- Quishpe, X., Silva, L., Chacón, E., Toro B. & Garzon, R. (2023). Empleo de la harina de *Brassica oleracea* en la alimentación de pollos de ceba. *Revista Científica y Tecnológica UPSE*, 10(2): 1-10, ISSN: 1390-7697. <https://doi.org/10.26423/rctu.v10i2.723>.
- Rodríguez Galvis, J.C. (2012). Respuesta morfológica intestinal de pollos alimentados con diferentes niveles de Morera (*Morus alba*). *Revista CITECSA*, 3(4): 28-37, ISSN: 2027-6745. <https://mvz.unipaz.edu.co/revistas/revcitecsa/article/view/26>.
- Rostagno, H., Albino, L.T., Donzele, J.L., Gomes, P.C., de Oliveira, R.F., Lopes, D.C., Ferreira, A. & de Toledo, S.L. (2017). Tablas Brasileiras para Aves y Cerdos. Composición de Alimentos y Exigencias Nutricionales. Ed. Horacio Rostagno. 3^{ra} Edición. Vicosa, U.F.V. Brasil, 250 pp. Available at: <https://eliasnutri.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/09/tablas-brasilec3bl1as-aves-y-cerdos-cuarta-edicion-2017-11.pdf>.
- Sánchez, A. (1990). Enfermedades de las aves. Editorial ENPES. La Habana. 285pp.
- Sarmiento-Franco, L., Santos-Ricalde, R. & Sandoval-Castro, C. (2021). Aportaciones de la FMVZ-UADY al conocimiento sobre la alimentación de cerdos, aves y conejos con recursos tropicales. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24(2): 66, ISSN: 1870 - 0462. <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/3688/1608>.