

Sustitución parcial de alimento balanceado comercial por saccharina rústica en pollo de engorde

Partial replacement of commercial feed with saccharin rustica in broiler chickens

^{a*}Dixon Fabián Flórez-Delgado, ^bJesús Esteban Fonseca-García, ^cDubel Reinaldo Cely-Leal

 a. Magister en Sistemas Sostenibles de Producción, dixon.florez@unipamplona.edu.co, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

 b. Jesús Esteban Fonseca-García Zootecnista, jesus.fonseca@unipamplona.edu.co, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

 c. Magister en Salud y Producción Animal, dubel.cely@unipamplona.edu.co, Universidad de Pamplona, Pamplona, Colombia.

Recibido: Julio 1 de 2022 Aceptado: Noviembre 8 de 2022

Forma de citar: D.F. Flórez-Delgado, J.E. Fonseca-García, D.R. Cely-Leal, "Sustitución parcial de alimento balanceado comercial por saccharina rústica en pollo de engorde", *Mundo Fesc*, vol. 12, no. s1, pp. 92-99, 2022

Resumen

La avicultura es una de las industrias colombianas con mayor crecimiento en los últimos años, sin embargo, tiene en su alimentación el principal costo de producción, es por ello que a nivel mundial se han realizado diferentes investigaciones en pro de buscar alternativas parciales e incluso totales a la utilización de alimento balanceado comercial como principal fuente alimenticia de los pollos de engorde. El estudio se realizó en la ciudad de Bochalema, Colombia. Se usaron 50 pollos de la línea Ross. Se evaluó el efecto de la saccharina como sustituyente parcial del alimento balanceado comercial sobre factores productivos y económicos de pollos de engorde en niveles de 5%, 10%, 15% y 20%, además de un grupo control. La dieta se implementó a partir del día 22 hasta el día 45. Durante el desarrollo de la investigación se midieron indicadores productivos de consumo alimenticio, ganancia de peso (GP), eficiencia alimenticia (EA), conversión alimenticia (CA), rendimiento en canal (RC), índice de productividad (IP), factor europeo de eficiencia productiva (FEPP) y costos por concepto de alimentación. Se empleó el análisis de varianza para el tratamiento de los datos bajo un diseño completamente al azar y para la comparación de medias la prueba de Tukey con una significancia del 5%. La regresión polinomial y la derivada de una función cuadrática fueron empleadas para determinar el nivel óptimo de saccharina. Los efectos lineales, cuadráticos y cúbicos referidos a los niveles de sustitución fueron evaluados mediante contrastes octogonales. Se presentó efecto de los tratamientos sobre las variables Con, PCF, GP, CA, EA, IP y FEPP. Para PCF, GP, CA, EA, IP y FEPP se presentó efecto de orden lineal negativo. Para RC se presentó comportamiento similar entre los tratamientos y el control. El tratamiento control presentó el mejor comportamiento económico en comparación con los demás tratamientos. El nivel óptimo de saccharina fue de 4.5% para ganancia de peso, 3.5% para conversión alimenticia y 2.5% para eficiencia alimenticia.

Palabras clave: alternativa alimenticia, avicultura, caña de azúcar, saccharina

Autor para correspondencia:

*Correo electrónico: dixon.florez@unipamplona.edu.co



Abstract

Poultry farming is one of the Colombian industries with the highest growth in recent years, however, it has its main production cost in its food, which is why different investigations have been carried out worldwide in order to seek partial and even total alternatives. to the use of commercial balanced food as the main food source for broilers. The study was conducted in the city of Bochalema, Colombia. 50 Ross line chickens were used. The effect of saccharina was evaluated as a partial substitute for commercial balanced feed on productive and economic factors of broilers at levels of 5%, 10%, 15% and 20%, in addition to a control group. The diet was implemented from day 22 to day 45. During the development of the research, productive indicators of food consumption, weight gain (GP), feed efficiency (EA), feed conversion (FC), carcass yield (CR), productivity index (IP), European productive efficiency factor (FEEP) and costs for food. The analysis of variance was used for the treatment of the data under a completely randomized design and for the comparison of means the Tukey test with a significance of 5%. Polynomial regression and the derivative of a quadratic function were used to determine the optimal level of saccharin. Linear, quadratic and cubic effects related to substitution levels were evaluated by octagonal contrasts. The effect of the treatments on the variables Con, PCF, GP, CA, EA, IP and FEEP was presented. For PCF, GP, CA, EA, IP and FEEP there was a negative linear order effect. For RC, similar behavior was presented between the treatments and the control. The control treatment presented the best economic behavior compared to the other treatments. The optimal level of saccharina was 4.5% for weight gain, 3.5% for feed conversion and 2.5% for feed efficiency.

Keywords: food alternative, poultry, sugar cane, saccharina

Introducción

Las aves de engorde son una fuente proteica importante en la alimentación y nutrición de la población humana. En Colombia, su producción se ha ido desarrollando y expandiendo en todo el país, gracias a su adaptabilidad a los diferentes climas y regiones, convirtiéndose en una de las carnes con mayor consumo per cápita a nivel nacional. Según [1] “el crecimiento de la producción avícola en el país ha sido sostenido y permanente en los últimos cinco años y en el 2018 fue uno de los grandes protagonistas del crecimiento agropecuario del país”.

La industria de alimentos balanceados ha ido aumentando su productividad; sin embargo, esto no ha ido en paralelo con un descenso en el precio de estos alimentos [2]. Por el contrario, en muchas ocasiones los precios de los alimentos han aumentado debido a que el país no requiere importar hasta el 90% de la materia prima [3], especialmente para el caso de los alimentos para monogástricos.

Los autores [4] destacan como primordial el uso de alimentos balanceados comerciales en la producción pecuaria, satisfaciendo los requerimientos nutricionales de las especies animales, con el propósito de obtener un desempeño idóneo que sea representado en aceptables márgenes de rentabilidad. En contraste, el elevado costo de los alimentos balanceados comerciales limita la productividad [5], por lo que se deben buscar nuevas alternativas alimenticias de fácil acceso y bajo costo, para optimizar la eficiencia en cada una de estas producciones [6]. Una fuente alimenticia alternativa es la saccharina, la cual se obtiene por fermentación de los tallos de la caña azucarera, y es enriquecida con urea y sal mineral [7]. Según [8] el proceso de fermentación de la caña provee un producto alimenticio de mejor calidad nutricional, especialmente en proteína, que se obtiene a partir del uso de los azúcares, urea y sales mineralizadas aportadas por parte de la microflora epífica de la caña [9].

Entre las ventajas que tiene la saccharina se puede mencionar la facilidad de su

preparación, la posibilidad de emplearse en la formulación de alimentos balanceados para uso inmediato o incluso almacenarse hasta por seis meses en condiciones ideales sin perder las propiedades nutricionales [10]. Así, esta investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la saccharina como sustituyente del alimento balanceado comercial sobre los indicadores productivos de pollos de engorde y su relación costo/beneficio.

Materiales y métodos

La presente investigación se desarrolló en la granja avícola San Nicolás ubicada en la vereda El Talco del municipio de Bochalema, Colombia. La zona se encuentra a una altitud de 1100 msnm y presenta una temperatura media de 24 °C.

Se emplearon 50 pollos Ross AP de un día de nacidos. Las aves se manejaron bajo los mismos parámetros de cuidado y alimentación hasta el día 21 de vida. El día 22 se separaron aleatoriamente en cinco grupos (cuatro tratamientos y un grupo control), cada uno con 10 réplicas sin sexar, iniciándose un periodo de adaptación a la saccharina de 4 días. En el día 26 se inició con la sustitución parcial de alimento balanceado comercial (engorde) por saccharina según lo establecido en cada tratamiento.

Para la elaboración del alimento se establecieron las cantidades de caña (98%), urea (1.5%) y sal mineralizada (0.5%) a utilizar. La caña fue cortada, dejando solo el tallo sin hojas, y se picó con la ayuda de una picadora de pasto. La caña picada fue extendida sobre una lona, donde se agregó la urea y la sal mineralizada. Se hizo una mezcla homogénea, dejándose reposar por dos horas, luego se volteó y se dejó secar por siete días. Transcurrido este tiempo se procedió a moler. En la tabla I se observa la composición nutricional de la saccharina.

Tabla I. Composición nutricional de la saccharina

Parámetro	%
Materia seca	86.3
Proteína	13.5
FDA	34.95
FDN	60.22
Calcio	0.34
Fósforo	0.17
DIV	46.9

Los cuatro tratamientos tuvieron diferente nivel de sustitución de alimento balanceado comercial por saccharina 5%, 10%, 15% y 20% para T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Además, se incluyó un grupo control (sin saccharina). Se siguió el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} + Cov, \text{ donde}$$

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.

La toma de datos se realizó una vez por semana a partir del día 21. Se evaluaron los siguientes parámetros de desempeño productivo:

Consumo de alimento: Se determinó como la totalidad del alimento consumido por cada ave hasta el momento del sacrificio [11].

Peso corporal final: Se midió al final del periodo experimental empleando una balanza digital con precisión de 0,001 g [12].

Ganancia de peso: se calculó empleando la siguiente ecuación [13]:

$$GP = PF(g) - PI(g), \text{ donde:}$$

GP: ganancia de peso; PF: peso final; PI: peso inicial.

Conversión alimenticia: se determinó teniendo en cuenta la ecuación planteada por [14]:

$$CA=AC/GP, \text{ donde:}$$

CA es la Conversión alimenticia; AC es el Alimento consumido (kg); GP es la Ganancia de peso (kg).

Eficiencia alimenticia: se calculó teniendo en cuenta la siguiente ecuación [15]:

$$EA=GP/AC, \text{ donde:}$$

EA es la Eficiencia alimenticia; AC es el Alimento consumido (kg); GP es la Ganancia de peso (kg)

Rendimiento en canal: se expresó en porcentaje como la relación entre el peso de la canal caliente y el peso vivo del ave [6].

Índice de productividad: se calculó como la relación entre la eficiencia alimenticia y el índice de conversión alimenticia.

Factor de productividad de eficiencia europea: se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$FEPE = (\text{peso} / \text{edad} / \text{conversión}) \times \text{supervivencia} \times 100$$

Análisis económico: el análisis de los efectos económicos del nivel de inclusión de harina de saccharina se realizó a través de técnicas de presupuestos parciales. Se llevó a cabo un análisis comparativo entre los tratamientos basado en los costos e ingresos por tratamiento o grupo experimental.

Costo de alimentación: la evaluación de los costos del alimento por pollo y el costo de producción de kilogramo de carne de pollo se realizaron por medio de alimento exclusivamente [3] mediante las siguientes ecuaciones:

Costo de alimentación por ave = consumo de alimento por pollo (kg) * costo de kg de alimento (\$)

Costo de kg de carne de pollo = costo de alimentación por ave / peso final (kg)

Ingreso neto parcial por pollo en pie: El Ingreso Neto Parcial por Pollo en pie (INPC) se calculó de la siguiente forma [16]:

$$INPC=(Py*Yi)-(Px*Xi) / n, \text{ donde:}$$

Py es el precio de un kg de pollo en pie; Y es la cantidad de pollo (kg) al final del experimento; Px es el precio del kg de alimento, X es la cantidad de alimento consumido durante el experimento; n es el número de pollos al final del experimento / réplica e i es el tratamiento experimental.

Ingreso parcial por pollo en canal: El Ingreso Parcial por Pollo en Canal (IPCC) se estimó mediante la ecuación:

$$IPCC = [Py (Yi*Xi)]-INCP / n, \text{ donde:}$$

Y es la cantidad de pollo (kg) al final del experimento; X es el rendimiento en canal (%); n es el número de pollos por tratamiento e i es el tratamiento experimental.

Se realizó un análisis de varianza del factor saccharina en sus niveles de inclusión con el 5% de significancia. Se aplicaron supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas para evaluar el efecto de los tratamientos sobre estas variables productivas.

La regresión polinomial [17] y la derivada de una función cuadrática fueron empleadas para obtener el nivel óptimo de saccharina en cada variable. Se evaluaron los efectos lineales, cuadráticos y cúbicos mediante contrastes octogonales.

Resultado y análisis

En la presente investigación se presentó efecto de los tratamientos sobre las variables Con, PCF, GP, CA, EA, IP y FEEP. Para

PCF, GP, CA, EA, IP y FEEP se presentó efecto de orden lineal negativo. Para RC se presentó comportamiento similar entre los tratamientos y el control (tabla II).

Tabla II. Comportamiento productivo de pollos de engorde utilizando saccharina como reemplazo parcial del alimento balanceado

Variable	Nivel de sustitución (%)					Error estándar	P – valor ¹			
	Control	5%	10%	15%	20%		C vs S	L	Q	C
Con. (g)	4826,00	4488,30	4531,60	4547,90	4564,30	95,12	0,026	0,245	0,417	0,169
PCF (g)	3024,00	2558,00	2539,00	2342,00	2278,00	129,02	0,012	0,018	0,323	0,365
GP (g)	2308,00	2066,00	1571,00	1545,00	1473,00	106,43	0,024	0,011	0,116	0,407
CA	2,10	2,19	2,62	3,03	3,21	0,18	0,001	0,022	0,75	0,185
EA	0,47	0,45	0,38	0,33	0,32	0,02	0,036	0,031	0,612	0,125
RC (%)	75,83	70,23	75,22	74,10	75,91	2,29	0,438	0,482	0,152	0,185
IP	23,01	21,36	15,11	11,89	10,77	1,78	0,021	0,013	0,38	0,122
FEEP	345,40	315,75	235,97	194,09	179,32	25,39	0,048	0,023	0,296	0,218

Con: consumo de alimento; PCF: peso corporal final; GP: ganancia de peso; CA: conversión alimenticia; EA: eficiencia alimenticia; RC: rendimiento en canal; IP: índice de productividad; FEEP: factor de productividad de eficiencia europea.

^{1/} C vs C control versus suplementación; L, Q y C efectos de orden lineal, cuadrático y cúbico referidos a los niveles de sustitución.

El efecto de la saccharina sobre el consumo, la ganancia de peso y el peso corporal final de las aves fue inversamente proporcional al nivel de inclusión en el alimento; posiblemente debido a su elevado contenido de fibra. Según [10] el incremento del contenido de fibra nativa en la dieta de las aves provoca una reducción en la asimilación y uso de los aminoácidos, lo que se manifiesta como una disminución en el crecimiento y ganancia de peso animal; así mismo, [18] destacan que al incrementar el contenido de fibra bruta en las dietas se reduce el contenido de EM. Según [19] demostró que alimentos fibrosos no convencionales como la harina de caña (saccharina) tienen un mayor contenido de esclerénquima, lo que representa un mayor grado de madurez o engrosamiento

de la planta, lo cual disminuye el nivel de aprovechamiento de esta respecto a otras fuentes como el maíz.

De acuerdo a [20] evaluaron la inclusión de saccharina industrial en pavos de engorde, indicando que en la etapa de inicio con niveles del 15% se afecta la conversión alimenticia, pero que en la etapa final fue factible incluir 30%. Para [21] las diferencias encontradas en estos indicadores productivos, se explica por la disminución en la eficiencia en la utilización de la saccharina por parte de las aves a medida que aumentaron sus niveles de inclusión en la dieta. La saccharina ofrece energía que se metaboliza de manera muy rápida en el organismo sin ser aprovechada en su totalidad debido a que dicha energía está constituida por fructosa, debiendo ser desdoblada en glucosa para su asimilación, exigiendo de esta manera más energía al organismo y existiendo la posibilidad que por su concentración, el tiempo de asimilación fuese más veloz que el aprovechamiento de los demás ingredientes de la dieta. Esto conlleva, a un desequilibrio entre las fuentes energéticas y proteicas de la dieta afectando el consumo, conversión y eficiencia alimenticia con el aumento de los niveles de

saccharina.

En relación al Índice de Productividad el tratamiento control presentó la mejor capacidad para producir carne con adecuado consumo de alimento respecto a los demás tratamientos. El Factor de Productividad de Eficiencia Europeo relaciona la capacidad del alimento para producir carne teniendo en cuenta la supervivencia reduciéndose este valor a medida que se incrementa el porcentaje de inclusión de saccharina en los tratamientos. El ajuste del modelo cuadrático (tabla III) permitió determinar el nivel óptimo de saccharina en la dieta para cada una de las variables de la siguiente manera: ganancia de peso 3.5%, conversión alimenticia 4.4% y eficiencia alimenticia 2.5%.

Tabla III. Nivel óptimo de saccharina y predicción de la ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia de pollos de engorde alimentados con dietas suplementadas con saccharina según el modelo cuadrático

Variable	Nivel óptimo de saccharina (%)	Promedio	IC (95%)	Ajuste del modelo cuadrático
Ganancia de peso (g)	3,5	622,48	561,1 – 683,8	Ganancia de peso = $664,98 - 12,91 \text{ saccharina} + 0,2070 \wedge 2 \text{ saccharina}$
Conversión alimenticia	4,5	1,82	1,65 – 1,99	Conversión alimenticia = $1,68 + 0,032 \text{ saccharina} - 0,0004 \wedge 2 \text{ saccharina}$ R2 = 0,9783
Eficiencia alimenticia	2,5	0,18	0,18 – 0,19	Eficiencia alimenticia = $0,1886 - 0,0038 \text{ saccharina} + 0,0002 \wedge 2 \text{ saccharina}$

Análisis Económico

En relación al costo por concepto de alimentación por kilogramos de carne producido, se evidenció el mejor valor para el control respecto a los demás tratamientos en 2,71%, 3,94%, 9,88% y 6,13% para los niveles de inclusión de saccharina del 5%, 10%, 15% y 20% respectivamente. Para el ingreso neto por pollo en pie, el control presentó el mejor ingreso siendo superior hasta en un 25% respecto a los tratamientos, mientras que para el ingreso neto de pollo en canal la superioridad fue de hasta un 24% (tabla IV).

Tabla IV. Costos por concepto de alimentación e ingreso neto pollo en pie y en canal

Control	5%	10	15	20
\$ COP por kg carne (alimentación)	3.577,29	3.674,54	3.718,58	3.930,94
\$ COP ingreso neto pollo en pie	19.298,27	18.209,55	16.131,64	14.829,91
\$ COP ingreso neto pollo en canal	12.977,34	11.202,33	10.798,31	9.805,04

Estos resultados demuestran que la rentabilidad de la industria avícola no radica exclusivamente en emplear materias primas no tradicionales en la dieta de las aves que reduzcan el costo de la alimentación, sino, de obtener un correcto desempeño productivo del ave que sea acompañado de excelente precio de comercialización del producto final [18].

Conclusiones

La inclusión de saccharina hasta en un 20% como reemplazo parcial del alimento balanceado comercial, no supera el desempeño productivo de las aves de engorde. Los niveles óptimos de uso de saccharina se sitúan en 3,5%, 5,5% y 2,5% para ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia respectivamente.

Referencias

- [1] FENAVI Federación Nacional de Avicultores de Colombia, Avicultores, 2018, En: XIX Congreso Nacional Avícolas
- [2] D.F. Flórez Delgado, A. E. Capacho Mogollón, S. M. Quintero Muiño, K. Y. Gamboa Vera, “Efecto de la suplementación con ensilaje de naranja sobre la calidad de leche caprina”, *Revista Actualidad & Divulgación Científica*, vol. 21, no 2, pp.501-506, 2018
- [3] D. Flórez, Y. Romero, “Evaluación de dos niveles de inclusión de harina de morera (*Morus alba*) sobre los parámetros productivos de pollo de engorde”, *Mundo Fesc*, vol.5, no.1, pp. 53-60, 2018
- [4] K. Sánchez, A. Cuadros, M. Peña, “Impacto que genera la utilización de *Moringa oleifera* en la producción de pollo”, *Mundo Fesc*, vol.12, pp. 98 – 108, 2016
- [5] D. Flórez, E. Rosales, “Uso del ensilaje de pulpa de café en alimentación animal”, *Mundo Fesc*, vol.15, no. 1, pp.73-82, 2018
- [6] D. Flórez, A. Arteaga, “Evaluación de un alimento peletizado a base de forraje para conejos en fase de levante y ceba en la Granja Experimental Villa Marina”, *Mundo Fesc*, vol.9, no.17, pp.78-84, 2019
- [7] C. Álvarez, R. Ruíz, A. Sánchez, O. Vargas, “Efectos de la saccharina, alimento sustituto de la base cerealera de la ración, sobre el comportamiento alimentario del carnero (*Ovis aries*)”, *Revista Científica Agroecosistemas*, vol.6, no.3, pp. 97-102, 2018
- [8] N. Reyes, B. Mendieta, R. Rodríguez, N. Caldera, “Fermentación en estado sólido de caña de azúcar y harina de hojas de *Moringa oleifera* para alimentación animal”, *La Calera*, vol.18, no.30, pp.1-6, 2018
- [9] B. Godínez, L. Vargas, R. González, J. Zaldívar, F. Izquierdo, O. Hernández, J. Ramos, “Evaluación de la degradación, consumo voluntario y comportamiento productivo de ovinos alimentados con saccharina y maíz”, *Ecosistemas y Recur, Agropecuarios*, vol.4, no.12, pp. 431-441, 2018. Doi: 10,19136/era,a4n12,1207
- [10] N. Vivas, J. Carvajal, “Saccharina rustica una aplicación biotecnológica para la alimentación animal”, *Facultad de Ciencias Agropecuarias*, vol.2, no.1, pp. 43-48, 2004
- [11] H. Alvarado, L. Guerra, R. Vázquez, A. Ceró, J. Gómez, E. Gallón, “Comportamiento de indicadores productivos en dos líneas de hembras Broilers con dos sistemas de alimentación en condiciones ambientales del trópico”, *Revista de Producción Animal*, vol. 30, no. 3, pp. 6-12, 2018. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-arttext&pid

=S2224-79202018000300002

- [12] D.F. Floréz-Delgado, D.F. Hidalgo-Angulo, “Evaluación de un granulado de *Boehmeria nivea* y *Trichanthera gigantea* sobre los parámetros productivos en conejos en fase de ceba”, *Mundo Fesc*, vol.10, no.19, pp. 80-87, 2020
- [13] D.F. Flórez-Delgado, K.L. Cobos-Lizarazo. “Análisis de la inclusión de *Cucurbita moschata* sobre los parámetros productivos en pollos de engorde”, *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, vol.22, no.3, pp. e2123, 2021. https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num3_art:2123
- [14] D. Flórez, Y. Velásquez. “Efecto de la harina de cáscara de cacao (*Theobroma cacao*) sobre el desempeño productivo de pollo de engorde”, *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, vol.13, no.2, pp. 165–174, 2022. Doi: 10.22490/21456453.4480
- [15] J.P. Uzcátegui-Varela, K.D. Collazo-Contreras, E.A. Guillén-Molina, “Evaluación del comportamiento productivo de pollos Cobb 500 sometidos a restricción alimenticia como estrategia sostenible de control nutricional”, *Revista de Medicina Veterinaria*, vol.1, no.39, pp. 85-97, 2020. Doi: 10.19052/mv.vol1.iss39.9
- [16] D. Rodríguez-Aguilar, C.J. Ariza-Nieto, G. Afanador-Téllez, “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*, vol.61, no.1, pp.44-63, 2014. Doi: 10.15446/rfmvz.v61n1.43883
- [17] T.M. Little, F.J. Hills. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. México: Trillas, 270 p, 1985
- [18] K. Hidalgo, B. Rodríguez, “La alimentación de las aves, cincuenta años de investigaciones en el Instituto de Ciencia Animal”, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol.49, no.2, pp.197-204, 2015
- [19] L. Savón, “Alimentos altos en fibra para especies monogástricas, Caracterización de la matriz fibrosa y sus”, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, vol.36, no.2, pp. 91-102, 2002.
- [20] L. González, M. Valdiviá, E. Lon-Wo, A. Elías, J. Rodríguez, O. Gutiérrez. “A note on the use of industrial Saccharina in turkey fattening”, *Cuban J, Agric, Sci*, 27:69
- [21] P. Cabral, N. Melo, “Miel Final de Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) en la Alimentación de Pollos de Ceba en Diferentes Fases de Desarrollo”, *Información tecnológica*, vol.17, no.6, pp.85-96, 2006. Doi: 10.4067/S0718-07642006000600014