

Utilización de harina de morera (*Morus Alba*) en alimentación de cerdos en etapa de crecimiento

Use of mulberry flour (*Morus Alba*) in feeding pigs in growth stage

Johana Elizabeth Vernaza Angulo^{1*} ; Euster Herwinton Alcívar Acosta¹ ; Johnny Xavier Barcia Anchundia¹ .

¹Universidad Técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Zootecnicas. Chone, Ecuador.

*Correspondencia: johannaangulo24@hotmail.com

Recepción: 23 mayo 2022 | Aprobación: 05 junio 2022 | Publicación: 5 julio 2022

RESUMEN

La utilización de forrajes en la alimentación de los cerdos trae consigo ventajas nutricionales y fisiológicas que favorecen el comportamiento porcino, la morera presenta una excelente calidad nutritiva y fue utilizada con cabras, ovinos y vacunos; el objetivo de esta investigación consistió en evaluar la respuesta productiva en la etapa de ceba en cerdos cruzados de razas Pietrain y Landrace, al emplear el follaje de morera (*Morus alba*), como sustituto parcial del concentrado comercial. La investigación se desarrolló en la Facultad de Ciencias Zootécnicas, extensión Chone, y se conformó por 16 cerdos, los tratamientos estudiados fueron T0 como testigo, T1, T2 y T3 corresponderán al 3, 6 y 9% de harina de morera en la alimentación de los cerdos, distribuidos en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones y un individuo. Las principales variables evaluadas fueron: ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, conversión alimentaria y mortalidad. El pesaje de los cerdos se realizó cada 15 días, con la determinación del peso vivo promedio, la ganancia media diaria y la conversión alimentaria. Se realizó un análisis estadístico utilizando el procedimiento del (ANOVA) Análisis de Varianza de Clasificación Simple o Totalmente al Azar, donde se obtuvo un intervalo de confianza del 95%. La inclusión de harina de morera al 3% puede mejorar los parámetros productivos de cerdos cruzados de razas Pietrain y Landrace.

Palabras clave: Forraje; digestibilidad; consumo de alimento; conversión alimentaria; porcicultura; *Morus alba*.

ABSTRACT

The use of forages in pig feeding brings with it nutritional and physiological advantages that favor pig behavior. Mulberry has excellent nutritional quality and was used with goats, sheep and cattle; The objective of this research was to evaluate the productive response in the fattening stage in crossbred pigs of Pietrain and Landrace breeds, when using mulberry (*Morus alba*) foliage as a partial substitute for commercial concentrate. The research was developed in the Faculty of Animal Sciences, Chone extension, and was made up of 16 pigs, the treatments studied were T0 as a control, T1, T2 and T3 will correspond to 3, 6 and 9% of mulberry flour in the feeding of pigs, distributed in four treatments with four repetitions and one individual. The main variables evaluated were: daily weight gain, daily feed intake, feed conversion and mortality. Pigs were weighed every 15 days, determining the average live weight, average daily gain and feed conversion. Statistical analysis was performed using the Simple or Totally Random Classification Analysis of Variance (ANOVA) procedure, where a 95% confidence interval was obtained. The inclusion of mulberry flour at 3% can improve the productive parameters of crossbred pigs of Pietrain and Landrace breeds.

Keywords: Forage; digestibility; food consumption; food conversion; pig farming; *Morus alba*.

Como citar (Vancouver).

Vernaza-Angulo JE, Alcívar-Acosta EH, Barcia-Anchundia JX. Utilización de harina de morera (*Morus Alba*) en alimentación de cerdos en etapa de crecimiento. Rev Colombiana Cienc Anim. Recia. 2022; 14(2):e918. <https://doi.org/10.24188/recia.v14.n2.2022.918>

INTRODUCCIÓN

La producción de carne porcina ocupa el primer lugar en el mundo (1), se estima que existan alrededor de 100 millones de cabezas de cerdo a nivel mundial (2) y, al ser un animal de fácil domesticación y de crecimiento rápido, es considerado un sistema sostenible (3) donde el costo de alimentación es su problema principal (4).

Aunque el consumo de carne se incrementó en el país (5) la variación del precio del maíz tiene repercusiones en los costos de alimentación del cerdo (6) el uso adecuado de materias primas alternativas en la alimentación, produce a menor costo proteína de origen animal (7)

La necesidad que tiene la sociedad para crear alternativas de alimentación da origen a la investigación de nuevas técnicas (8) para lograrlo utilizan las especies forrajeras de alta calidad nutricional y rendimiento (9) una que está tomando fuerza es la implementación de la morera (10) se considera una planta multipropósito debido a su versatilidad de usos (11) además, se ha utilizado en diferentes producciones pecuarias (12).

El cerdo posee un gran poder digestivo (13) su dieta es muy variada, se utiliza balanceado (14), residuos alimenticios y agrícolas (15) es por ello que las buenas prácticas nutricionales son un requisito indispensable para garantizar la salud y eficiencia en la producción del ganado porcino (16)

El uso de morera como fuente de alimento en ganado es poco conocida (17) a pesar de que se ha utilizado en la alimentación animal con excelentes resultados tanto en rumiantes como en no rumiantes (18) siendo realmente una buena opción para alimentar al ganado porcino (19).

Basado en lo mencionado anteriormente el objetivo de la presente investigación es evaluar el efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de morera en la alimentación de cerdos y su incidencia en los parámetros productivos en la etapa de crecimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio. La presente investigación se realizó en el área de producción porcina de la Universidad Técnica de Manabí extensión Chone, ubicada en el kilómetro 2½ de la vía Chone – Boyaca, del Cantón Chone, Provincia de Manabí.



Imagen 1 Ubicación del área de estudio

Método. La investigación se realizó en un galpón de hormigón con estructura de rieles metálicos de 7 x 15 metros. El mismo que está subdividido en 16 partes de 0.70 metros de ancho por 2 metros de largo para el alojamiento individual de los animales, donde se ejecutó un experimento con cuatro tratamientos, cuatro repeticiones y una unidad experimental de un animal por tratamiento controlado con tres niveles de suministro de Morera, más un grupo control basado en una dieta convencional, con un peso inicial promedio de 9817.5 g hasta alcanzar 50 kg/peso vivo/animal en 90 días.

Los tratamientos fueron T0 el control y T1, T2 y T3 corresponderán al 3, 6 y 9% de harina de morera respectivamente. Se utilizaron 16 animales de razas Pietrain y Landrace cruzadas. Así mismo, se realizó un análisis estadístico utilizando un intervalo de confianza de 95%. Las principales variables evaluadas fueron: ganancia diaria de peso, consumo diario de alimento, conversión alimentaria.

Ganancia de peso: Los animales se sometieron a un periodo de adaptación durante 15 días, luego los cerdos fueron pesados para obtener el valor de inicio y posteriormente cada 2 semanas.

Consumo de alimento: El alimento fue ofrecido pesándose lo proporcionado y al final del día el peso del rechazo.

Conversión alimenticia: Se obtuvo de la división del consumo diario entre la ganancia diaria.

Se utilizaron medidas de bioseguridad para garantizar la salud de los animales y evitar la presencia de enfermedades, considerando la limpieza de las instalaciones físicas, equipos utensilios e higiene y salud del personal, para minimizar el riesgo de contaminación física, química y biológica durante el crecimiento, manejo y salud de los cerdos.

Se formularon cuatro dietas, una ración control en base de maíz, soya, aceite de palma, conchilla, palmiste, sal, lisina, zeolita, vitamina de cerdo, afrechillo, mollejo sanitin, fosfato y tres dietas experimentales las cuales tuvieron un porcentaje de incorporación en la dieta de 3, 6 y 9% de harina de hoja de morera, el resto de ingredientes que se utilizaron en la formulación de las raciones alimentarias se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Formulación de las raciones alimentaria por tratamientos para los cerdos

Materia prima	T ₀	T ₁ 3%	T ₂ 6%	T ₃ 9%
Harina de morera	0,00	3,00	6,00	9,00
Maíz	61,13	61,13	58,92	64,37
Soya	14,03	11,03	11,12	12,06
Aceite palma	3,00	3,00	4,50	4,50
Conchilla	1,25	1,25	0,88	0,82
Palmiste	4,00	4,00	4,00	4,00
Sal	0,15	0,15	0,15	0,15
Lisina	0,45	0,45	0,48	0,52
Zeolita	0,20	0,20	0,20	0,20
Vitamina de cerdo	0,16	0,16	0,16	0,16
Mollejo sanitin	0,05	0,05	0,05	0,05
Afrechillo	15,00	15,00	12,90	3,40
Fosfato	0,60	0,60	0,65	0,77
Total	100%	100%	100%	100%

RESULTADOS

En el trabajo experimental fue evaluada la utilización de la harina de morera en tres niveles 3%, 6% y 9% mezclando al balanceado elaborado por los autores.

Al analizar los resultados en la utilización de harina de morera al 3%, 6%, 9%, así como el testigo se encontró que para la variación en el peso de los cerdos hubo un intervalo de confianza del 95% para los cinco periodos (Tabla 2).

Los pesos promedios iniciales de los cerdos en los tratamientos estuvieron entre 9817,5 g (T₀) y 10252,25 g (T₂) a los 15 días después del periodo de adaptación, se observó que el tratamiento T₁ reflejó el menor peso en el último periodo evaluado, siendo el tratamiento T₂ el que denotó un mayor peso con un promedio en el quinto periodo de 56620 g. Además, se observó una mínima variación en el aumento de peso en todos los tratamientos y en cada uno de los periodos evaluados.

Tabla 2. Resultados de los pesos de los cerdos (g)

Variable dependiente	Tratamientos	Media	Error típico	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Peso inicial	T1 Morera 3%	9497,500	780,312	7732,311	11262,689
	T2 Morera 6%	10252,250		8487,061	12017,439
	T3 Morera 9%	9892,500		8127,311	11657,689
	T0 Balanceado	9817,500		8052,311	11582,689
Peso 1er período	T1 Morera 3%	13547,500	640,626	12098,302	14996,698
	T2 Morera 6%	14808,000		13358,802	16257,198
	T3 Morera 9%	13998,750		12549,552	15447,948
	T0 Balanceado	14697,750		13248,552	16146,948
Peso 2do período	T1 Morera 3%	18560,000	1175,558	15900,703	21219,297
	T2 Morera 6%	21822,500		19163,203	24481,797
	T3 Morera 9%	20722,500		18063,203	23381,797
	T0 Balanceado	21272,500		18613,203	23931,797
Peso 3er período	T1 Morera 3%	28090,000	1745,314	24141,826	32038,174
	T2 Morera 6%	28147,500		24199,326	32095,674
	T3 Morera 9%	28077,500		24129,326	32025,674
	T0 Balanceado	31797,500		27849,326	35745,674
Peso 4to período	T1 Morera 3%	43745,000	938,295	41622,430	45867,570
	T2 Morera 6%	42542,500		40419,930	44665,070
	T3 Morera 9%	41452,500		39329,930	43575,070
	T0 Balanceado	43750,000		41627,430	45872,570
Peso 5to período	T1 Morera 3%	55495,000	806,783	53669,930	57320,070
	T2 Morera 6%	56620,000		54794,930	58445,070
	T3 Morera 9%	54950,000		53124,930	56775,070
	T0 Balanceado	55375,000		53549,930	57200,070

Incremento de peso. Los resultados muestran que para el incremento de peso resultó NS, por lo cual se observó que al utilizar harina de morera al 3%, 6%,9%, y en el testigo (alimentación con balanceado), hubo un intervalo de confianza del 95% (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados del incremento de pesos de los cerdos (g)

Variable dependiente	Tratamientos	Media	Error típico	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Incremento de peso 1er período	T1 Morera 3%	4050,000	411,847	3118,337	4981,663
	T2 Morera 6%	4555,750		3624,087	5487,413
	T3 Morera 9%	4106,250		3174,587	5037,913
	T0 Balanceado	4880,250		3948,587	5811,913
Incremento de peso 2do período	T1 Morera 3%	8852,500	840,250	6951,724	10753,276
	T2 Morera 6%	7460,000		5559,224	9360,776
	T3 Morera 9%	7287,500		5386,724	9188,276
	T0 Balanceado	6574,750		4673,974	8475,526
Incremento de peso 3er período	T1 Morera 3%	14660,000	1683,163	10852,422	18467,578
	T2 Morera 6%	13845,000		10037,422	17652,578
	T3 Morera 9%	13375,000		9567,422	17182,578
	T0 Balanceado	11952,500		8144,922	15760,078
Incremento de peso 4to período	T1 Morera 3%	15655,000	1873,771	11416,235	19893,765
	T2 Morera 6%	14395,000		10156,235	18633,765
	T3 Morera 9%	13375,000		9136,235	17613,765
	T0 Balanceado	11952,500		7713,735	16191,265
Incremento de peso 5to período	T1 Morera 3%	11750,000	979,887	9533,341	13966,659
	T2 Morera 6%	14077,500		11860,841	16294,159
	T3 Morera 9%	13497,500		11280,841	15714,159
	T0 Balanceado	11625,000		9408,341	13841,659

Se evidencia un aumento de peso significativo en cada uno de los periodos evaluados; evidenciándose que, en los tratamientos, T₃ (harina de morera 9%), y T₀ (alimentación con balanceado) se dio un incremento de peso en los cinco periodos, mientras que en los tratamientos T₁ y T₂ se observó un aumento hasta el cuarto periodo, dándose un descenso en el último periodo. En el caso del tratamiento T₁ se dio un peso en el cuarto periodo de 14660 g, y descendió a 11750 g en el último periodo; y el tratamiento T₂ dio un peso en el cuarto periodo de 14395 g lo cual bajó a 14077,5 g en el último periodo. Cabe mencionar que el mayor incremento de peso se dio en el primer y tercer periodo de evaluación.

Conversión alimentaria. Se observan las potencialidades y valor nutritivo de la harina de morera frente al uso del balanceado (Tabla 4).

Tabla 4. Resultados de la conversión alimentaria de los cerdos

Variable dependiente	Tratamientos	Media	Error típico	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Conversión 1er período	T1 Morera 3%	1,114	0,087	0,918	1,311
	T2 Morera 6%	1,001		0,805	1,198
	T3 Morera 9%	1,147		0,951	1,344
	T0 Balanceado	0,970		0,774	1,167
Conversión 2do período	T1 Morera 3%	0,862	0,144	0,537	1,188
	T2 Morera 6%	1,071		0,745	1,397
	T3 Morera 9%	1,137		0,811	1,463
	T0 Balanceado	1,292		0,966	1,618
Conversión 3er período	T1 Morera 3%	1,332	0,152	0,988	1,676
	T2 Morera 6%	1,393		1,049	1,737
	T3 Morera 9%	1,379		1,035	1,724
	T0 Balanceado	1,533		1,188	1,877
Conversión 4to período	T1 Morera 3%	1,998	0,151	1,655	2,340
	T2 Morera 6%	1,761		1,418	2,104
	T3 Morera 9%	2,057		1,715	2,400
	T0 Balanceado	1,752		1,409	2,094
Conversión 5to período	T1 Morera 3%	3,075	0,183	2,662	3,489
	T2 Morera 6%	2,615		2,202	3,028
	T3 Morera 9%	2,746		2,333	3,160
	T0 Balanceado	3,115		2,702	3,528

Las diferencias numéricas obtenidas para la conversión alimentaria, indicaron que el tratamiento T₂ reflejó un promedio de 2,615 Kg/Kg siendo esta la mejor conversión alimentaria obtenida entre todos los tratamientos. Seguidamente se encuentran los tratamientos T₃ (2,746 Kg/kg), T₁ (3,075 Kg/Kg), y el T₀ (3,115 Kg/Kg), siendo este último el tratamiento que tuvo una mejor conversión. Además, se observó que los promedios obtenidos en cada uno de los periodos de tiempo evaluados no fueron constantes, evidenciándose una variabilidad de resultados.

Aumento diario promedio y conversión total. Se pudo observar diferencias numéricas entre los tratamientos para cada una de las variables a favor de que, en el caso del promedio de aumento de peso diario de los cerdos, se observa que estuvo entre 600,767 g/cerdo/día y 613,300 g/cerdo/día evidenciándose una ligera variabilidad de los resultados entre los tratamientos (Tabla 5). La conversión alimenticia total estuvo entre 2,088 Kg/Kg a 2,137 Kg/Kg.

Tabla 5. Resultados para los Tratamientos (para todo el período de crecimiento)

Variable dependiente	Tratamientos	Media	Error típico	Intervalo de confianza 95%	
				Límite inferior	Límite superior
Aumento diario promedio	T1 Morera 3%	0,613	0,15	0, 578	0,648
	T2 Morera 6%	0,605		0, 570	0,641
	T3 Morera 9%	0,600		0,565	0,636
	T0 Balanceado	0,607		0,572	0,642
Conversión total	T1 Morera 3%	2,088	,055	1,964	2,212
	T2 Morera 6%	2,120		1,996	2,243
	T3 Morera 9%	2,137		2,013	2,260
	T0 Balanceado	2,112		1,989	2,236

La alimentación es un recurso necesario en la producción animal, por lo que su eficiencia y los costos económicos condicionan en gran manera el éxito de los sistemas de producción.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en ganancia de peso son favorables, el incremento de peso total (gramos) para los tratamientos que utilizaron harina de morera al 3%, 6%, y 9%, tuvieron promedios entre de 49,17 g y 51,64 g, mientras que el incremento de peso acumulado estuvo entre 0,60 kg/cerdo/día a 0,613 Kg/cerdo/día, estudio que se asemeja al realizado por Jaramillo Cesar donde los mejores resultados en la ganancia de peso los obtuvo en los alimentados con morera (20).

En la evaluación desarrollada bajo la concepción de incluir el follaje de morera en porcentajes mayores, se encontró que las ganancias diarias se incrementaron con el aumento del peso vivo de los cerdos, lo que indica que se mejora la eficiencia de utilización de la morera en la medida que aumenta el tamaño de los animales, información que es similar a la publicada por Cabrera donde demostraron que el consumo de estos árboles y arbustos forrajeros mejoran la condición corporal de ganado en un 85% (21).

La conversión alimentaria de los tratamientos estudiados no reflejó significancia estadística, quedando demostrado que los resultados obtenidos en los cerdos a los que se les incluyó morera al 3% 6%, y 9% fueron similares a los que se les aplicó el tratamiento testigo, datos similares a los de Martínez donde las conversiones alimentarias no presentaron diferencias ($P > 0,05$) entre tratamientos (22).

En conclusión, al añadir el 3% de harina de morera se pueden mejorar los parámetros productivos de cerdos cruzados de razas Pietrain y Landrace.

Conflicto de intereses

No existe intereses entre nosotros o con terceros.

Agradecimiento

Universidad Técnica de Manabí Extensión Chone.

REFERENCIAS

1. Villacrés Matías J, Villón Gabino E, Ortega Maldonado LH. Evaluación de dietas balanceadas en cerdos de engorde en la comuna Bellavista del Cerro, Parroquia Julio Moreno, provincia de Santa Elena. Rev Cient Tecnol UPSE. 2018; 5(2):22–29. <http://dx.doi.org/10.26423/rctu.v5i2.343>
2. Rivera Benítez JF, De la Luz Armendáriz J, Gómez Núñez L, Diosdado Vargas F, Socci Escatell G, Ramírez Medina E, et al. Salud porcina: historia, retos y perspectivas. Rev Mex Cienc Pecu. 2021; 12:149–185. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12s3.5879>
3. Muñoz Ron IP, Suárez Cedillo SE, Larrea Poveda AF, Poma J. Diagnóstico de la producción, comercialización y consumo de productos porcinos en el cantón Sacha, Orellana. Polo del Conocimiento. 2020; 5(4):3–32. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i4.1364>
4. Cisneros Saguilán P, Aniano Aguirre H, Martínez Martínez R. Forraje verde hidropónico en dietas de cerdos en crecimiento en Pinotepa Nacional, Oaxaca. Rev Mex De Cienc Agric. 2020; 11(24):247–253. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i24.2375>
5. Gutiérrez León FA, Guachamin D, Portilla A. VALORACIÓN NUTRICIONAL DE TRES ALTERNATIVAS ALIMENTICIAS EN EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CERDOS (*Sus scrofa domestica*) NANEGAL-PICHINCHA. La granja. 2017; 26(2):155-162. <http://dx.doi.org/10.17163/lgr.n26.2017.13>

6. Bauza R, Bratschi C, Barreto R, Silva D, Tejero B. Analysis of the spatial distribution of *Cydia pomonella* (L.) in southern Uruguay using geostatistical tools. *Agrociencia Urug.* 2018; 22(2):68-78. <https://doi.org/10.31285/agro.22.2.10>
7. Valoy BL, del Toro MI, López MC, de la Ribera JLR, Navarro MV, Valdés LS. Inclusión de la harina de Morera (*Morus alba*) en el desempeño productivo de conejos. *Rev prod anim.* 2014; 26(2).
8. Benítez González E, Chamba Ochoa H, Vacacela Ajila W, Hualpa Palacios D, Cordero-Salazar F, Ortega-Rojas R. Evaluación de bloques multinutricionales en base a morera (*Morus alba* L.) en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*). *BLC.* 2019; 9(2):61-70. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/685>
9. Johnston M, Olivares A, Bustos Y. Crecimiento de dos especies de morera (*Morus multicaulis* y *M. alba*), en condición controlada de invernadero y en condición de campo. *Cienc Investig Agrar.* 2011; 38(1):41-51. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-16202011000100004>
10. Mejía Castillo HJ. La morera (*Morus* sp) como alternativa en sistemas silvopastoriles. *Rev Iberoam Bioeconomía Cambio Clim.* 2019; 5(9):1157-1163. <https://doi.org/10.5377/ribcc.v5i9.7951>
11. Borges JA, León M, Marturet E, Barrios M. Fitoestimulación en estacas de morera (*Morus alba* L.) mediante extractos vegetales. *Bioagro.* 2016; 28(3):215-219.
12. Hahn Von Hessberg CM, Grajales Quintero A, Grajales-Hahn S. Experiencias del cultivo de la morera *Morus alba* L., 1753 (Rosales: moraceae) y su utilización en la alimentación de tilapia nilótica *Oreochromis niloticus*, Trew, 1984 (Perciformes: Cichlidae) para programas de seguridad alimentaria en el trópico. *Boletín Científico Museo.* 2018; 22(2):42-48. <https://doi.org/10.17151/bccm.2018.22.2.5>
13. Benítez Meza A, Gómez Gurrola A, Hernández Ballesteros J, Navarrete Méndez R, Moreno Flores L. Evaluación de parámetros productivos y económicos en la alimentación de porcinos en engorda. *Abanico Vet.* 2015; 5(3):36-41.
14. Gutierrez F, Guachamin D, Portilla A. Valoración nutricional de tres alternativas alimeticias en el crecimiento y engorde de cerdos (*Sus scrofa domestica*) Nanegal - Pichincha. *La Granja.* 2017; 26(2):155-162. <http://dx.doi.org/10.17163/lgr.n26.2017.13>
15. Contino Y, Herrera R, Ojeda F, Iglesias JM, Martín G. Evaluación del comportamiento productivo en cerdos en crecimiento alimentados con una dieta no convencional. *Pastos y forrajes.* 2017; 40(2):152-157.
16. Estévez Alfayate JA. Manejo alimentario durante la gestación y lactancia en una unidad integral de producción porcina. Estudio de caso. *Rev prod anim.* 2016; 28(2-3):1-11.
17. Martín GJ, Noda Y, Pentón G, García DE, García F, González E, et al. La morera (*Morus alba*, Linn.): una especie de interés para la alimentación animal. *Pastos forrajes.* 2007; 30.
18. Itzá Ortiz MF, Lara y Lara PE, Magaña Magaña MÁ, Sanginés García JR. Evaluación de la harina de hoja de morera (*Morus alba*) en la alimentación de pollos de engorda. *Zootec Trop.* 2010; 28(4):477-488.
19. Ly J, Pok. Utilización del follaje de morera en la alimentación del ganado porcino en sistemas integrados tropicales. *Revista cubana de ciencia agrícola.* 2014; 48(1):63-66.
20. Jaramillo C. Evaluación nutricional y agronómica de *Morus alba* L y *Sambucus nigra* L y su utilización en alimentos de rumiantes y monogástricos. *Revista de investigación La.* 2006; 6(2):189-197.
21. Lammoglia Villagomez M, Alarcón Pulido S, Rojas Ronquillo R. Árboles y arbustos forrajeros utilizados para la alimentación de ganado bovino en el norte de Veracruz, México. *Abanico Vet.* 2019; 9(1). <https://doi.org/10.21929/abavet2019.913>
22. Martínez Ramírez O, Bermúdez Savón RC, Rodríguez Bertot R, García Oduardo N. Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas que incluyen sustrato remanente de la producción de setas. *Rev prod anim.* 2018; 30(2):25-31.