

Evaluación del uso de morera (*Morus alba*) y tilo (*Sambucus nigrans*) sobre algunos parámetros productivos en ganado lechero*

Gabriel Fernando Saavedra-Montañez¹ , Carlos Eduardo Rodríguez-Molano² 

1 Investigador, Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

2 Docente Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Coordinador Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

gafesamo@gmail.com

Recibido: 30 de agosto de 2017 y Aprobado: 09 de noviembre de 2017, Actualizado: 20 de diciembre de 2017

DOI: 10.17151/vetzo.2018.12.1.2

RESUMEN: La mayoría de los recursos naturales son una fuente inagotable de materias primas que no se saben aprovechar como alternativa nutricional en la suplementación de vacas lecheras; se evaluó el efecto de morera (*Morus alba*) y tilo (*Sambucus nigrans*) sobre la productividad, calidad composicional de leche y ganancia de peso en vacas Holstein; para ello se emplearon 12 vacas entre los 100 y 150 días de lactancia y entre el segundo y cuarto parto con producciones promedio de 11 l, se dividieron aleatoriamente para medir tres tratamientos T1 (suplemento a base de morera + dieta basal) T2 (suplemento a base de tilo + dieta basal) y el grupo control T3 (dieta basal); los tratamientos fueron isoproteicos con el 16 % de PC, lo que representó un porcentaje de inclusión del 30 % y 25 % de morera y tilo respectivamente; se adicionó una mezcla de harina de arroz y alfalfa para mejorar nutricionalmente la ración. Según los requerimientos de cada animal se ofrecieron entre 1,91 kg y 3,3 kg de la mezcla total preparada; estas se otorgaron durante un período de 30 días. Los promedios de producción fueron de 12,6 l/vaca/día, 12,37 l/vaca/día y 10,96 l/vaca/día sin hallar diferencia estadística ($P > 0,05$); la calidad composicional de leche presentó los valores entre (3,15 % y 3,5 % grasa) y (2,72 % y 2,98 % proteína), el peso final de los animales mostró diferencias estadísticas ($P < 0,05$); determinándose como especies promisorias para la alimentación de vacas en producción por su alto valor composicional.

Palabras clave: calidad composicional, praderas, producción de leche, sistema silvopastoril.

Evaluation of the use of mulberry (*Morus alba*) and tilia (*Sambucus nigrans*) on some productive parameters in dairy cattle

ABSTRACT: The majority of natural resources are an inexhaustible source of raw materials that are not used as a nutritional alternative in the supplementation of dairy cows. The effect of mulberry (*Morus alba*) and tilia (*Sambucus nigrans*) on productivity, milk compositional quality and weight gain in Holstein cows was evaluated. To accomplish this, 12 cows between 100 and 150 days of lactation and between the second and fourth calving with average yields of 11 L, were selected and randomly divided to measure two treatments, T1 (mulberry based supplement + basal diet), T2 (tilia based supplement + basal diet) and a control group T3 (basal diet). The treatments were isoproteic with 16% RP, which represented 30% and 25% inclusion respectively of mulberry and tilia. A mixture of rice flour and alfalfa was added to improve the ration nutritionally. According to the requirements of each animal, between 1.91 kg and 3.3 kg of total mixture prepared was offered over a period of 30 days. Production averages were 12.6 L/cow/day, 12.37 L/cow/day and 10.96 L/cow/day without finding statistical difference ($P>0.05$). The compositional quality of milk presented values between (3.15% and 3.5% fat) and (2.72% and 2.98% protein), the weight of the animals showed statistical differences ($P<0.05$), and it was determined as promising species for feeding dairy cows in production due to his high compositional value.

Key words: compositional quality, grazing, milk production, silvopastoral system.

Introducción

El sistema de producción para el trópico alto en ganado lechero se ha limitado al uso de praderas con baja disponibilidad de forraje y con deterioro en la calidad de las mismas (Guardrón y Padilla, 2008) por factores ambientales como largos períodos de sequía e inundaciones (Balcázar, Orozco y Samacá, 2003) y por un manejo técnico deficiente que incluye baja fertilización, largos períodos de descanso, sobrepastoreo y bajas densidades de siembra cuando se implementa una nueva pastura; estos factores determinantes en la producción animal, en términos de cantidad y calidad de leche producida, ocasionan pérdidas económicas por bajas producciones y aumento de los costos de suplementación (Vargas et al., 2011).

La mayoría de lecherías utilizan alimentos balanceados para cubrir los requerimientos nutricionales de sus animales, disminuyendo márgenes de ganancia, lo que representa insostenibilidad de los sistemas tradicionales. A esto se le suma los bajos precios de venta, que para 2011 oscilaban en 797 pesos/l, producciones por debajo de las razas

especializadas que muestran promedios entre 8,7 y 11 l/vaca (Ministerio de Agricultura, 2011) y a los altos costos de insumos utilizados en la alimentación de vacas lecheras a causa de la importación de materias primas para su elaboración (López, 2005).

Muchos de los trabajos de investigación pretenden evaluar la utilización de recursos agrícolas mediante la conservación de sus propiedades fisicoquímicas y nutricionales tal como el uso de silos (Blanco et al., 2005) o de procesos fermentativos para mejorar la dinámica ruminal y facilitar la degradación de los alimentos por parte de la flora microbiana (Chamorro, 2002). Sin embargo los arreglos silvopastoriles son una oportunidad de cambio como fuente inagotable de nutrientes de alta calidad (Milera et al., 2010); esto conlleva al estudio y a la caracterización productiva y agronómica de los recursos arbóreos que se disponen en el trópico alto como fuente de proteína y energía en menor cantidad (Boschini, 2003) con un valor agregado debido a su utilización como recursos leñosos, barreras rompe vientos, controladores biológicos y conservadores de la actividad microbiana del suelo por su alta capacidad de fijar nitrógeno, mejorando los componentes físicos y químicos del mismo (Gil et al., 2005).

De los arreglos arbóreos, la morera (*Morus alba*) y el tilo (*Sambucus nigrans*) representan una alternativa nutricional de alta adaptabilidad a condiciones extremas del trópico alto y a diferentes pisos térmicos; presentan fácil propagación del material vegetal; tienen buen rendimiento en biomasa y alto valor nutricional. Según Manterola (2013) pueden alcanzar valores de proteína del 15 al 28 %, lo que es comparable con el contenido nutricional de las leguminosas; al igual que tienen bajos niveles de fibra y valores aceptables de minerales hasta del 17 % (Singh y Makkar, 2002); y de acuerdo a la diversidad genética que se utilice es tolerante a condiciones de sequía, lo que justifica su utilización en praderas de baja calidad y como remplazo del alimento balanceado comercial, logrando sustituir hasta el 50 % (Martín et al., 2007).

Investigaciones recientes han demostrado beneficios nutricionales a partir del consumo de estos recursos, principalmente de sus hojas tiernas por mayor concentración de nutrientes, los cuales son asimilables en monogástricos y pequeños rumiantes por la alta digestibilidad de sus compuestos (Jaramillo, 2006). Por este motivo se evaluó el efecto del uso de morera (*Morus alba*) y tilo (*Sambucus nigrans*) sobre algunos parámetros productivos en vacas lecheras como calidad composicional de leche, volumen de producción, peso corporal y consumo de alimento.

Materiales y Métodos

El experimento fue desarrollado en la finca Villa Helena, ubicada en el municipio de Toca, departamento de Boyacá, a una altitud de 2700 m s. n. m., latitud 5°34'1" Norte, 73°12'0" Oeste, con temperatura media de 12 °C, humedad relativa de 77 % y

precipitación promedio de 705,9 mm³; la finca tiene disponibilidad de agua constante y la topografía es plana en la mayoría del área.

Se manejaron 12 vacas de la raza Holstein de 100 a 150 días de lactancia, con 2 y 4 partos, producción diaria de 11 l y peso inicial promedio de 530 kg (PV). Se probaron dos tratamientos en vacas lecheras con base en morera (*Morus alba*) y tilo (*Sambucus nigrans*), enfrentadas a un grupo testigo que consumía la dieta basal manejada por la finca: T1 (suplemento a base de morera + dieta basal); T2 (suplemento a base de tilo + dieta basal); T0 dieta basal (pastoreo – kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) + alimento balanceado comercial).

La morera (*Morus alba*) y el tilo (*Sambucus nigrans*) fueron cosechados en la granja Tunguavita de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, ubicada en el municipio de Paipa (Boyacá); cuenta con 1600 plantas de morera y 500 de tilo en un área aproximada de 3000 m², se recolectó de forma manual tomando hojas tiernas de 70 días de rebrote aproximadamente; el material cosechado se trasladó al invernadero para efectuar el proceso de secado por un tiempo de 5 días, para ser molidas y ofrecer en presentación harina. Adicional a la morera y el tilo se utilizaron harina de arroz y de alfalfa para llenar los requerimientos energéticos y proteicos de cada una de las vacas; para tal efecto se realizó análisis bromatológico mediante análisis químico proximal a cada uno de los ingredientes que componían las dietas experimentales y al forraje que consumían (Tabla 1).

Tabla 1. Composición química de los alimentos utilizados en las dietas

Item	Hna. Morera	Hna. Tilo	Hna. Arroz	Hna. Alfalfa	Kikuyo
* PC (%)	20	22	11	17	9
* FDA (%)	23,9	22,8	22,5	40,1	61,5
* FDN (%)	33,9	55,3	46,5	50,6	46,8
* EE (%)	2,8	3,4	2,9	5,4	3,07
* ELN	29,8	9,6	31,9	17,6	29,7
* ENL	0,87	1,23	0,97	1,18	0,89
* NDT	40,75	55,30	44,68	53,10	41,33
CENIZAS (%)	13,44	9,68	7,58	9,3	11,35

* Proteína cruda (PC); fibra en detergente ácido (FDA); fibra en detergente neutro (FDN); extracto etéreo (EE); extracto libre de nitrógeno (ELN); energía neta de lactancia (ENL); nutrientes digestibles totales.

Las dietas fueron isoproteicas con un valor de PC del 16 %, dando una inclusión del 30 % y 25 % de harina de morera y tilo respectivamente. Para estimar la cantidad ofrecida a cada unidad experimental se utilizaron fórmulas de predicción lineal para requerimientos nutricionales de ganado lechero (Elizondo, 2002) (Tabla 2).

Tabla 2. Consumo y requerimiento de cada una unidad experimental y aporte de proteína-energía (ENL) de cada una de las dietas

Unidad experimental	Azalea (1) (560 kg)	Marbel (2) (545 kg)	Costeña (3) (512 kg)	Amapola (4) (530 kg)
Consumo MS (kg)	14,56	13,08	14,33	12,72
Requerimiento proteína (g)	1667	1579	1612	1672
Aporte proteína (pastoreo)	1310	1177	1290	1144
Aporte proteína dieta (morera)	356,9	402,2	322,4	528
Requerimiento de energía (ENL) Mcal	9857	9632	9254	9501
Aporte de energía (pastoreo) Mcal/kg	0,892	0,892	0,892	0,892
Aporte energía dieta (morera) Mcal/kg	1,067	1,067	1,067	1,067
Cantidad suplemento (g)	2073	2514	2015	3300
Unidad experimental	Caléndula (5) (570 kg)	Astroemeria (6) (537 kg)	Mandarina (7) (550 kg)	Huérfana (8) (490 kg)
Consumo MS (kg)	12,54	15,03	12,65	13,72
Requerimiento proteína (g)	1561	1657	1592	1791
Aporte proteína (g) (pastoreo)	1128	1353	1138	1234
Aporte proteína dieta (g) (tilo)	432	304	453,9	557
Requerimiento de energía (ENL)	9922	9577	9698	9084
Aporte de energía (pastoreo) Mcal/kg	0,892	0,892	0,892	0,892
Aporte energía dieta (tilo) Mcal	1234	1234	1234	1234
Cantidad suplemento (g)	2702	1902	2837	3481
Unidad experimental	Noemi (9) (530 kg)	Mascara (10) (532 kg)	Sandra (11) (534 kg)	Diadema (12) (550 kg)

Unidad experimental	Noemi (9) (530 kg)	Mascara (10) (532 kg)	Sandra (11) (534 kg)	Diadema (12) (550 kg)
Consumo MS (kg)	12,72	12,768	12,81	15,4
Requerimiento proteína (g)	1723	1631	1667	1786
Requerimiento de energía (ENL) Mcal	9528	9504	9528	9800
Aporte proteína basal (pastoreo)	1144	1149	1153	1386
Aporte de energía basal (pastoreo) Mcal/kg	0,892	0,892	0,892	0,892

*Con diferente letra en la misma columna difieren estadísticamente ($P < 0,01$).

Las dietas se ofrecieron una vez al día, durante el ordeño de la tarde. El período de suplementación fue de 30 días, de los cuales 7 fueron de acostumbramiento y 23 de valoración; durante este período los animales no fueron sometidos a ningún plan de desparasitación; las praderas estaban conformadas por kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en su totalidad sin ningún manejo agronómico en cuanto a fertilización; el tipo de riego era por gravedad sin cubrir la totalidad del área y los animales objeto de estudio se manejaron junto al hato y se identificaron con collares de diferente color: T1 (rojo); T2 (azul); T0 (amarillo).

En el período experimental se determinó la producción diaria de leche durante los ordeños de mañana y tarde con un intervalo de 12 h, con el uso de pesadores adaptados al sistema mecánico para llevar registros de cada uno de los grupos evaluados. Para la determinación de la calidad composicional se realizó un muestreo el día 1 y el día 30 a los tres grupos. Las muestras fueron homogenizadas del total de volumen de leche producido por las vacas objeto de estudio, tomadas en el ordeño de la mañana y no se conservaron con ningún estabilizante, se empacaron en recipientes plásticos, se pusieron en una cava y se llevaron a su análisis inmediato utilizando un equipo MilkoScan.

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con tres tratamientos y cuatro repeticiones para un total de 12 unidades experimentales, se utilizó análisis de varianza y correlación de medias por Duncan (Padrón, 1996).

Resultados y Discusión

Producción de leche

No se encontraron diferencias estadísticas ($P>0,05$) entre los tratamientos para la producción de leche. La figura 1 muestra el comportamiento en los promedios de producción para cada uno de los grupos de estudio; en donde se observan valores de 10,9 l/vaca/día, 12,6 l/vaca/día, 12,31 l/vaca/día para la dieta basal, dieta a base de morera y dieta a base de tilo respectivamente; alcanzando el mayor promedio de producción la dieta a base de morera frente a las otras dos.

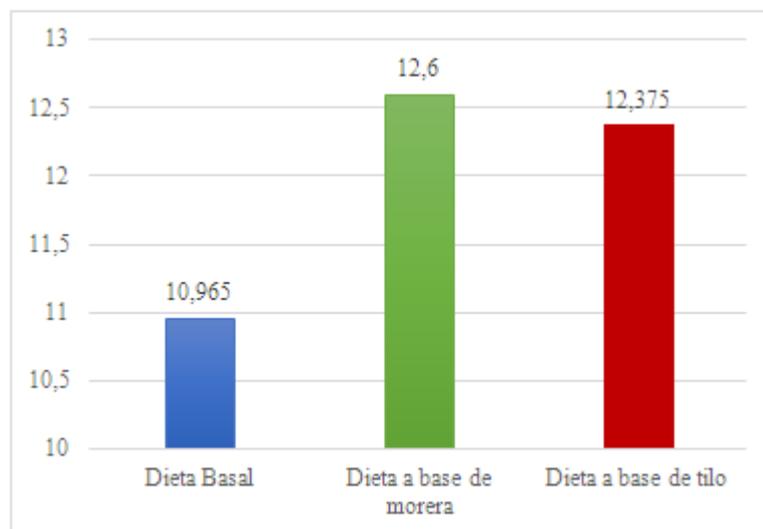


Figura 1. Promedio de producción de leche según la dieta suministrada.

López (2005), en un trabajo realizado con vacas Holstein y sustituyendo el concentrado con distintos porcentajes de morera (0, 50 y 100 %), encontró rendimientos similares utilizando el 50 % de morera (*Morus alba*) frente al 100 % de concentrado, alcanzando valores promedios de 15,30 l/vaca/día; estando por encima del promedio de cada uno de los grupos del presente estudio por la variación del consumo y por la mejor calidad composicional de la dieta base (pastoreo – kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) + alimento balanceado comercial); en tanto Boschini (2006), en un trabajo similar de sustitución de concentrado a base de granos (0, 20, 40 y 60 %), encontró que el mejor rendimiento era utilizando el 60 % de morera, siendo la tasa de sustitución de 677 g/animal/día de materia seca de concentrado por kg materia seca de morera, logrando producciones de 11,35 l/vaca/día; resultado menor a los valores encontrados por Esquivel et al. (1996), el cual utilizando el 75 % de morera alcanzó producciones de 13,8 l/vaca/día, llegando a la conclusión de que el uso de morera en altas proporciones puede remplazar el uso de concentrados en vaca lecheras por su alto valor composicional; contrario a lo que expresa Boschini (2003), quien reporta que altos valores de proteína al incluir mayores cantidades de morera en las dietas podría disminuir la relación energía-proteína generando una disminución diaria de leche. Sin embargo Esquivel et al. (1997), sustituyendo el concentrado por dos porcentajes de

morera en vacas Holstein correspondientes a 35:65 y 65:35 en relación concentrado morera, no encontró diferencias entre los promedios de producción que fueron de 13,2 l/vaca día y 13,8 l/vaca día respectivamente, siendo una alternativa económica para disminuir los costos de producción.

En el caso del tilo en un trabajo realizado por Blanco et al. (2005), en un proceso de suplementación en vacas Holstein con silo de tilo en asociación con silos de acacia (*Acacia decurrens*) y avena (*Avena sativa*), se obtuvieron rendimientos de 18 l/vaca /día; esto es una alternativa nutricional en hatos colombianos del trópico alto.

Calidad composicional de la leche

Los parámetros de calidad composicional fueron grasa (%), proteína (%) y sólidos totales (%), los cuales por análisis de varianza no mostraron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre tratamientos (Tabla 3).

Tabla 3. Calidad composicional de cada grupo suplementado con su respectiva dieta

Tratamiento	Calidad composicional de la leche		
	Grasa (%)	Proteína (%)	Sólidos totales (%)
Dieta a base de morera (T1)	3,28	2,5	11,05
	2,83	2,64	10,68
	3,09	2,83	11,32
	3,38	2,92	11,71
Promedio	3,14	2,72	11,19
Dieta a base de tilo (T2)	2,67	2,81	11,04
	3,28	3,11	11,75
	2,89	2,42	10,82
	4,13	3,05	12,65
Promedio	3,24	2,84	11,56
Dieta base (T0)	3,66	2,87	11,57
	3,15	2,66	11,10
	3,34	3,08	11,75
	3,96	3,3	12,51
Promedio	3,52	2,97	11,73

*Con diferente letra en la misma columna difieren estadísticamente ($P < 0,01$).

Los resultados promedios para la dieta a base de morera fueron de 3,14 %, 2,72 % y 11,19 %; para la dieta a base de tilo fueron de 3,24 %, 2,84 % y 11,56 % y para la dieta basal fueron de 3,52 %, 2,97 % y 11,73 % de grasa, proteína y sólidos totales respectivamente; estando por debajo de los promedios encontrados por Mora (2006) que, al suplementar vacas cruces de Jersey, Holstein y Guernsey con morera en distintos

porcentajes de inclusión, encontró valores de 4,6 %, 3,66 % y 13,6 % de grasa, proteína y sólidos totales; siendo la mejor relación el nivel de sustitución 2:1 (concentrado-morera) atribuido a una menor producción con valores promedio de 8 l/vaca/día y a un exceso de proteína por parte de las dietas complementarias. Sin embargo los resultados obtenidos en esta investigación son superiores a los reportados por López (2005), quien suplementando vacas Holstein con tres porcentajes de inclusión de morera (0,50 y 100 %) encontró promedios de 3,12 %, 2,76 % y 11,20 % de grasa, proteína y sólidos totales.

Por su parte Gualdrón (2008), suplementando vacas Holstein con dos arreglos silvopastoriles en asociación con kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), halló el mejor rendimiento de grasa en vacas del grupo testigo con promedios de 4,30 %; probablemente por la mayor cantidad de fibra en la dieta y por el tamaño de la partícula; siendo la misma respuesta la de esta investigación por la forma de presentación de las dietas por lo que, aunque cada una de las dietas experimentales apporto los nutrientes necesarios para cubrir los requerimientos individuales de las unidades experimentales, los valores de proteína y sólidos totales estuvieron por debajo de la dieta basal; contrario a lo reportado por Ibrahim et al. (2006) quienes afirmaron que altos valores de proteína en la leche eran producto de los valores de proteína contenidos en cada dieta. Sin embargo, para Ávila y Gutiérrez (2010), la producción es inversamente proporcional a la cantidad de sólidos totales como se presentó en este caso.

Variación de peso (w)

En la [tabla 4](#) se aprecia el cambio del peso de cada unidad experimental y los pesos promedios para cada dieta.

Tabla 4. Variación del peso de las vacas en cada tratamiento (g)

Dietas	Identificación	Peso inicial (kg)	peso final (kg)	Prom inicial	Prom final
Dieta a base de morera	Azalea	560	532	536,7	526,5 a
	Marbel	545	540		
	costeña	512	514		
	Amapola	530	520		
Dieta a base de tilo	caléndula	570	560	536,7	528,7 a
	Astroemeria	537	525		
	mandarina	550	540		
	Huérfana	490	487		
Dieta base	Noemí	530	500	536,5	501,2 b
	Mascara	505	499		
	Sandra	534	496		
	Diadema	550	510		

Los resultados indican una variación de peso en la mayoría de las unidades experimentales con diferencia estadística entre tratamientos ($P < 0,05$): siendo la más destacada la vaca identificada como Azalea que paso de 560 kg a 549 kg y la vaca Costeña que paso de 512 kg a 514 kg para la dieta a base de morera; las vacas identificadas como Caléndula y Mandarina del tratamiento a base de tilo reportaron pérdidas de 10 kg (PV); aunque la dieta base mostro la misma tendencia se destaca la pérdida de 20 kg de la vaca identificada como Diadema posiblemente porque no se cumplen los requerimientos de mantenimiento ni de producción, reduciendo las reservas corporales en mayor cantidad. Sin embargo Boschini (2003) reportó variación de peso de vacas Jersey sometidas a distintos niveles de sustitución de morera (0, 20, 40 y 60 %) con un peso inferior para el grupo sustituido con el 40 %, atribuible a la heterogeneidad del grupo y no a la incidencia de los tratamientos.

En algunos trabajos de suplementación en vacas lecheras se ha descrito una relación inversa de la ganancia de peso y condición corporal frente al volumen producido tal como lo reportan Salgado et al. (2008), suplementando con semilla de algodón. Sin embargo Maza et al. (2006) aseguran que la producción leche no influye en el estado corporal por ser una variable dependiente al momento del parto.

Al finalizar el presente estudio se logró determinar la importancia de los recursos arbóreos y de los arreglos silvopastorilles como alternativa nutricional dentro de la dinámica productiva de vacas lecheras, principalmente por su contenido de proteína y energía (ENL), lo que representaría una sustitución parcial o total de los alimentos concentrados. Sin embargo el desempeño podría mejorar si los recursos forrajeros destinados al pastoreo se encontraran en una mayor cantidad y de mejor calidad para cubrir los requerimientos nutricionales de animales altamente productores.

Conclusiones

El uso de morera y tilo permite establecer alternativas de suplementación con alto valor nutricional; enfocado a reducir costos de sustitución como biotecnología y alternativa forestal para uso en fresco, harina o como ingrediente dentro de la preparación de un balanceado. Tras la suplementación del hato lechero (pastoreo – base + suplemento) permitió efectos positivos en relación al peso de los animales, consumo de alimento y calidad composicional de la leche.

Agradecimientos

Al programa Jóvenes Investigadores e Innovadores de COLCIENCIAS por la oportunidad brindada, a la Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia por su apoyo técnico y al Grupo de Investigación en Bioquímica y Nutrición Animal (GIBNA) por su colaboración científica.

Referencias bibliográficas

- Ávila, S.; Gutiérrez, A. **Producción de leche con ganado bovino**. Ciudad de México, México: Editorial El Manual Moderno, 2010.
- Balcázar, A.; Orozco, M.; Samacá, H. **Fuentes y fundamentos de la competitividad agroindustrial en Colombia**. Bogotá, Colombia: Banco Mundial, FAO, 2003.
- Blanco, G.; Chamorro, D.; Arreaza, L. Evaluación nutricional y predicción de la respuesta animal aplicando el modelo CNCPS en el ensilaje de *Sambucus peruviana* H.B.K. *Acacia decurrens* Will y *Avena sativa*. **Revista Corpoica**, v. 6, n. 2, p. 81-90, 2005.
- Boschini, C. Sustitución de alimento concentrado con morera fresca (*Morus alba*) en la dieta de vacas lecheras. **Agronomía Mesoamérica**, v. 14, n. 2, p. 185-192, 2003.
- Boschini, C. Nutrientes digeribles, energía neta y fracciones proteicas de la morera (*Morus alba*) aprovechables en vacas lecheras. **Agronomía Mesoamericana**, v. 17, n. 2, p. 141-150, 2006.
- Chamorro, D. **Importancia de la proteína en la nutrición de rumiantes con énfasis en la utilización de proteínas de especies arbóreas**. Disponible en: www.corpoica.org.co.
- Elizondo, J. Estimulación líneal de los requerimientos nutricionales del NRC para ganado lechero. **Agronomía Mesoamericana**, v. 13, n. 1, p. 41-44, 2002.
- Esquivel, J. et al. Efecto de la sustitución de concentrado con Morera (*Morus alba*) sobre la producción de leche de vacas en pastoreo. **Taller internacional “Los árboles en la producción ganadera”**, 1996.
- Esquivel, J. et al. **Suplementación de vacas lecheras en pastoreo con morera (*Morus sp*) en la zona alta del Valle Central de Costa Rica**. En: CATIE. Actas III Semana Científica del CATIE. Turrialba, Costa Rica: CATIE, 1997. p. 214-219.
- Gil, J.; Espinoza, Y.; Obispo, N. (2005). Relaciones suelo-planta-animal en sistemas silvopastoriles. **Revista Digital CENIAP**, v. 9.
- Guardrón, E.; Padilla, C. Producción y calidad de leche en vacas Holstein en dos arreglos silvopastoriles de acacia y aliso asociados con pasto Kikuyo. **Revisa de Zootecnia**, v. 1, p. 63-76, 2008.

- Ibrahim, M.; Villanueva, C.; Mora, J. **Traditional and improved silvopastoral systems and their importance in sustainability of livestock farms**. En: Mosquera-Losada M.R. et al. *Silvopastoralism and Sustainable Land Management*. Oxfordshire, England: CAB Internacional Publishing, 2006. p. 13-18.
- Jaramillo, I. Evaluación nutricional y agronómica de *Morus alba* I y *Sabucus nigra* y su utilización en alimentación de rumiantes y monogástricos. **Revista de Investigación**, v. 6, n. 002, p. 189-197, 2006.
- López, F. Suplementación con morera (*Morus alba*) de vacas Holstein en lactancia en la meseta de Popayán. **Revista Facultad de Ciencias Agrarias**, v. 3, n. 1, p. 47-53, 2005.
- Manterola, H. **La morera: una interesante alternativa forrajera para la ganadería mayor y menor en Chile**. Disponible en: [Link](#).
- Martín, G. et al. La morera (*Morus alba*, Linn.): una especie de interés para la alimentación animal. **Pastos y Forrajes**, v. 30, n. 5, 2007.
- Maza, L.; Vergara, O.; Álvarez, J. Condición corporal preparto y producción de leche sobre peso y condición corporal posparto de vacas mestizas. **Revista MVZ Córdoba**, v. 11, n. 1, 751-758, 2006.
- Milera, M.; Sánchez, T.; Martín, G. *Morus* sp. para la alimentación de bovinos en desarrollo (Nota técnica). **Pastos y Forrajes**, v. 33, n. 1, 55-67, 2010.
- Ministerio de Agricultura. **Lacto notas boletín para el ganadero productor de leche**. Bogotá, Colombia: Ministerio de Agricultura, 2011.
- Mora, N. **Efecto de la utilización de Morera (*Morus alba*) como sustituto parcial del concentrado en la producción de leche del hato de la finca la esmeralda del ITCR en Santa Clara, San Carlos**. San Carlos, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica sede regional San Carlos, 2006. Tesis (Licenciatura en Ingeniería en Agronomía).
- Padrón, E. **Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y la ganadería**. Ciudad de México, México: Editorial Trillas, 1996.
- Salgado, O. Relaciones entre peso, condición corporal y producción de leche en vacas de sistema doble proposito. **Revista MVZ**, v. 13, n. 2, p. 1360-1364, 2008.
- Singh, B.; Makkar, H. The potential of mulberry foliage as a feed supplement in India. Mulberry for animal production. **FAO Animal Production And Health**, v. 147, p. 139-155, 2002.
- Vargas, J. et al. Tipificación de las fincas ganaderas en el piedemonte de las provincias Los Ríos y Cotopaxi de la República del Ecuador. **Revista Cubana de Ciencia Agrícola**, v. 45, n. 4, p. 381-390, 2011.

Como citar: Saavedra-Montañez, G.F.; Rodríguez-Molano, C.E. Evaluación del uso de morera (*Morus alba*) y tilo (*Sambucus nigra*) sobre algunos parámetros productivos en ganado lechero. *Revista Veterinaria y Zootecnia*, v. 12, n. 1, p. 14-26, 2018. Recuperado

de: <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/index.php/component/content/article?id=242>. DOI: **10.17151/vetzo.2018.12.1.2**

Esta obra está bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento CC BY](#)

