

## Suplementación de vacas en lactación con *Crescentia alata* Kunth más urea

*Supplementation of cows in lactation with Crescentia alata Kunth plus urea*

Edgardo A. Menéndez-López, Pablo H. Morales-Acevedo, Nery W. Galdámez-Cabrera,  
Mario R. Suchini-Ramírez\*

Carrera de Zootecnia del Centro Universitario de Oriente (Cunori),  
Universidad de San Carlos de Guatemala (Usac)

\*Autor al que se dirige la correspondencia: [mrsuchini@yahoo.es](mailto:mrsuchini@yahoo.es)

Recibido: 29 de agosto 2018 / Revisión: 16 de enero 2020 / Aceptado: 16 de marzo 2020

### Resumen

La escasez de recursos alimenticios en época seca afecta negativamente la producción lechera del hato bovino. El fruto de morro (*Crescentia alata* Kunth) es una opción en la zona oriental de Guatemala para la suplementación de vacas en lactación. Se evaluó el efecto del morro fresco más urea sobre el consumo total de materia seca (MS) del suplemento y la producción de leche total vaca/día, aplicándose el diseño cuadrado latino en sobre cambio con cuatro tratamientos y tres repeticiones, utilizándose 12 vacas encastadas de doble propósito, en el cuarto parto y el segundo mes de lactación con promedio de 8 kg leche/día. Los tratamientos fueron: TI = napier morado picado (3.12 kg MS), alimento balanceado comercial (1.21 kg MS) y melaza; TII = TI más morro (1.0 kg MS), TIII = TII más urea (0.1 kg) y TIV = TI más morro (2.0 kg MS) más urea (0.1 kg). Después de 60 días, se observó un efecto sustitutivo parcial y un efecto descendiente sobre el consumo de MS de napier morado, respectivamente. Así mismo, se observó un incremento en el consumo total de MS del suplemento cuando se aumentaron los niveles de morro, no así al adicionar urea en la misma. La producción de leche aumentó significativamente cuando se incrementaron los niveles de morro. Sin embargo, a un mismo nivel de morro, la inclusión de urea causó una reducción baja (3%) pero significativa ( $p < .001$ ) sobre el consumo de MS total del suplemento.

Palabras claves: Alimentación, urea, vacas, producción, leche

### Abstract

The shortage of food resources in the dry season negatively affects the milk production of the herd. The fruit of morro (*Crescentia alata* Kunth) is an option in the eastern region of Guatemala for the supplementation of cows in lactation. The effect of the use of fresh morro plus urea on the total Dry Matter consumption (DM) of the supplement and the production of total milk of cows/day. A Latin Square statistical design was used with four treatments and three replications, using 12 crossbreed cows in the fourth childbirth and the second month of lactation with an average production of 8 kg milk/day. The treatments were: TI = minced purple napier (3.12 kg DM), commercial balanced feed (1.21 kg DM) and molasses; TII = TI plus nose (1 kg DM), TIII = TII plus urea (0.1 kg) and TIV = TI plus morro (2 kg MS) plus urea (0.1 kg). After 60 days, a partial replacement effect and a decreasing effect on the consumption of purple napier DM were observed, respectively. Likewise, an increase in the total consumption of DM of the supplement was observed when the morro levels were increased, but not when urea was added to it. Milk production increased significantly when morro levels increased. However, at the same morro level, the inclusion of urea caused a low (3%) but significant ( $p < .001$ ) reduction on the total DM consumption of the supplement.

Keywords: Feeding, urea, cows, production, milk



## Introducción

La prolongada época seca que generalmente oscila entre los seis y los siete meses es la principal limitante que atraviesan los ganaderos de la región oriental de Guatemala para la producción de leche (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, 2012; Sepúlveda & Muhammad, 2009). En este período, la disponibilidad de forraje es escasa y de mala calidad, disminuyendo considerablemente en comparación con la época lluviosa (Preston & Leng, 1990). Esto ocasiona a los ganaderos pérdidas económicas, ya que deben mantener sus hatos utilizando mayor cantidad de alimentos balanceados comerciales, los cuales tienen un alto precio, reduciendo con ello las utilidades (Gutiérrez & Häubi, 2010). La búsqueda de alternativas alimenticias que mejoren la situación actual de la ganadería lechera en la región es necesaria para mejorar la productividad de las mismas (Pallares, 2016).

Por otra parte, los productores de la región no han adoptado nuevas tecnologías que contribuyan a mejorar la problemática en cuanto a alimentación en época seca (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACyT], 2015), tales como el uso de ensilaje y la henuficación de diferentes forrajes, que permitan mejorar la disponibilidad y calidad nutricional de alimento (Sepúlveda & Muhammad, 2009). Estas tecnologías pueden utilizarse durante la época lluviosa donde la abundancia de forrajes lo permite, garantizando con ello la concentración de los nutrientes y la oferta de estos para la dieta base de las vacas en la época antes mencionada (Pirela et al., 2010). Además, algunas formas de suplementación como el uso de urea no son practicadas, principalmente, por el desconocimiento de la forma de utilizarlas sin que causen daños a los animales (López, 1995).

La conservación de forrajes o la utilización de otras alternativas alimenticias para la época de escasez a través del uso de las diferentes tecnologías, permitiría mejorar el balance energético proteico en la dieta de las vacas en producción de leche de la zona. Así mismo, Zamora y colaboradores (2001) indican que existe disponibilidad de varios recursos alimenticios que se utilizan como suplemento para vacas en producción, entre los cuales tenemos el fruto de morro (*Crescentia alata* Kunth) que es utilizado actualmente en la época seca. Los árboles del género *Crescentia* de la familia Bignoniácea, son abundantes en el bosque seco tropical. También recibe otros nombres comunes en toda América como: jícaro, jícara o morro entre ellos; se caracterizan por presentar una forma irregular, copa ligera y muchos intersticios entre las ramas y siguen

un patrón dicotómico en su tronco (Jarquín, 2012; Jiménez, 2008). Figueroa y Bressani (2000) indican que la composición química del fruto de morro en cuanto a proteína cruda de la pulpa más semilla es de 18.6%, en la pulpa de 12.9% y en la semilla de 26.4%. En tanto que, la semilla muestra el mayor contenido de extracto etéreo (39.9%) y la pulpa es la fracción que contiene mayor cantidad de cenizas (8.1% en base seca). Así mismo, Rojas-Rodríguez (2014) evaluaron la composición nutricional del ensilado de frutos (pulpa más semilla) del *C. alata*, determinando que el contenido de proteína cruda fue del 15.5%, extracto etéreo el 13.8%, la fibra detergente neutro de 53% y la fibra detergente ácido de 40.5% con un pH de 4.1. El uso del fruto de morro como alimento para ganado se puede dar en forma de harina de pulpa, harina de pulpa más semilla seca (Jochims, 2008) y en fresco (Olivares-Pérez et al., 2018) y como ensilado de frutos (Rojas-Rodríguez, 2006). La utilización de la pulpa y semilla del morro en fresco constituye una opción alimenticia para superar la limitante energética proteica en la dieta de los rumiantes durante la época seca y a bajo costo (Salinas, 2013).

El costo del fruto de morro es relativamente bajo, dado que los árboles crecen en los potreros en forma silvestre sin que se invierta dinero para su cosecha. Sin embargo, es necesario conocer la mejor forma de utilizarlo para optimizar el uso de este recurso dentro de las ganaderías (Solares, 2004).

Por lo anteriormente expuesto, se evaluó la factibilidad biológica de utilizar el fruto maduro de morro, solo y con urea como suplemento para vacas doble propósito en lactación en la época seca, en términos de consumo de suplemento (kg MS vaca/día) y producción de leche total (kg vaca/día), en el municipio y departamento de Chiquimula, por un período de dos meses (marzo y abril).

## Materiales y métodos

El estudio se realizó en la finca Ticantó, ubicada en la aldea Petapilla del municipio de Chiquimula, Guatemala. Se utilizaron 12 vacas encastadas de Holstein – Brown Swiss con razas cebuinas, propias del sistema de explotación de doble propósito del área oriental de Guatemala, en el cuarto parto y el segundo mes de lactación y con promedio de 8 kg vaca/día de leche. Los tratamientos evaluados fueron las suplementaciones ofrecidas a razón de TI = napier morado (*Pennisetum purpureum* Schumacher) picado (3.12 kg MS), alimento balanceado comercial (1.21 kg MS) y melaza; TII =

TI más morro (1.0 kg MS), TIII = TII más urea (0.1 kg) y TIV = TI más morro (2.0 kg MS) más urea (0.1 kg). El fruto de morro se cortó de forma manual para su maduración y se colocó en lugar fresco, seco y sombreado. Previo al inicio de la investigación, las vacas se adaptaron al consumo de nitrógeno no proteico (urea 46%) por un período de 21 días, suministrándoseles por períodos de siete días las cantidades de 0.028, 0.057 y 0.100 kg vaca/día, respectivamente.

El manejo de las vacas se dio en tres momentos durante el día, en el ordeño por la mañana, ofreciéndose 0.40 kg en MS de alimento balanceado comercial; posteriormente, trasladadas a pastoreo durante la mañana, por un período de ocho horas en potreros con poca disponibilidad de forraje y de mala calidad, finalmente son trasladadas al establo para la suplementación con los tratamientos evaluados. Los terneros permanecieron con las vacas por un período de 4 h al día, inmediatamente después del ordeño. La suplementación se ofreció por la tarde. Las vacas fueron sujetadas en su respectivo comedero. Al momento de la suplementación, se completó la ración de alimento balanceado comercial para todos los tratamientos a razón de 0.81 kg de MS vaca/día, de la misma forma, se ofrecen los 3.12 kg de MS de napier morado picado y se agrega los 0.50 kg vaca/día de melaza. Esta suplementación se consideró como el tratamiento I y la base de los tratamientos II, III y IV, respectivamente. Los últimos completados con las cantidades de morro fresco (pulpa más semilla) y urea, descritas anteriormente.

La investigación tuvo una duración de 60 días, divididos en cuatro períodos de 15 días cada uno, distribuidos en nueve días para la adaptación al cambio de dieta y seis días para la toma de datos. El diseño experimental utilizado fue un cuadrado latino de sobrecambio replicado tres veces. La unidad experimental la constituyó una vaca, la cual fue expuesta a todos los tratamientos siguiendo una secuencia determinada aleatoriamente. Los períodos de tiempo constituyeron las hileras de los cuadrados y las vacas las columnas. El modelo estadístico utilizado fue:  $Y_{ijkl} = \mu + C_i + P_j + A(C)_{ik} + D_l + \epsilon_{ijkl}$ . Los resultados obtenidos para cada una de las variables evaluadas fueron sometidos a un Análisis de Varianza (Andeva), además, se realizaron contrastes ortogonales para establecer el efecto de la inclusión del fruto de morro fresco (1 kg MS), así como, uno que permitió determinar el efecto de la inclusión de nitrógeno no proteico (urea 46%) con el morro fresco, y por último, un contraste que permitió establecer el efecto de duplicar el nivel de inclusión de morro fresco con el mismo nivel de nitrógeno no proteico,

sobre la variable consumo de MS total del suplemento, respectivamente. Así mismo, se realizaron análisis de regresión lineal para establecer la relación sobre el efecto de la suplementación con fruto de morro fresco sobre el consumo de MS total del suplemento y sobre la producción de leche por vaca por día, respectivamente.

## Resultados

La suplementación con morro generó efecto sobre el consumo de materia seca del suplemento completo en 1.11<sup>d</sup>, 1.34<sup>b</sup>, 1.30<sup>c</sup> y 1.57<sup>a</sup> (kg/100 kg de PV) y sobre la producción de leche por vaca en 7.78<sup>c</sup>, 8.30<sup>b</sup>, 8.55<sup>ab</sup> y 8.80<sup>a</sup> (kg/día), respectivamente (Tabla 1) a un nivel de significancia de  $p < .001$ . Además, se mostraron diferencias significativas para el consumo de materia seca de napier morado picado entre tratamientos ( $p < .001$ ). Estableciéndose una disminución significativa ( $p < .001$ ) en el consumo de MS de napier morado cuando se ofreció morro fresco en la suplementación de las vacas. No obstante, cuando se adicionó urea a la dieta, se produjo un efecto en detrimento del consumo de MS del forraje ofrecido. Esto se observó al comparar el tratamiento donde se adicionó 1.0 kg de morro en comparación con el que incluyó 1.0 kg de morro más 0.1 kg de urea ( $p = .005$ ). En tanto que, cuando se compararon los tratamientos que incluyeron el mismo nivel de morro en comparación con el tratamiento con 2.0 kg no existieron diferencias significativas ( $p = .618$ ) en el consumo de MS de napier morado. La cantidad de concentrado ofrecido fue igual en todos los tratamientos, (1.21 kg de MS/vaca/día). El consumo fue total en todos los tratamientos durante los períodos evaluados. El consumo de MS total del suplemento mostró diferencias significativas entre tratamientos ( $p < .001$ ). El incremento en los niveles de morro en la dieta produjo un aumento lineal ( $y = 1.1075 + 0.225 x$ ;  $R^2 = 0.99$ ;  $p < .001$ ) del consumo total de MS del suplemento (Figura 1). Los contrastes 1 y 3 (TI vs. TII y TII, TIII vs TIV, respectivamente) para la variable consumo de MS total, resultaron significativos ( $p < .001$ ), manifestándose de igual manera en la regresión para dicha variable.

La producción de leche mostró diferencias significativas ( $p < .001$ ); observándose un aumento lineal ( $y = 7.847 + 0.51 x$ ;  $R^2 = 0.91$ ;  $p < .005$ ) cuando los niveles de morro se incrementaron en la suplementación de las vacas (Figura 2). Los promedios de producción con relación al testigo (sin morro), se acrecentaron en 6.35 y 11.65% para los tratamientos con 1.0 y 2.0 kg MS de morro, respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1

Peso vivo, consumo promedio de MS del suplemento y producción de leche por vaca de doble propósito en la época seca, Chiquimula, Guatemala

Variable	Tratamientos			
	A	B	C	D
Peso vivo promedio (kg/vaca)	364.61	364.61	364.61	364.61
Consumo de MS (kg/100 kg de PV)				
Napier morado	0.78 <sup>a</sup>	0.74 <sup>b</sup>	0.69 <sup>c</sup>	0.70 <sup>bc</sup>
Concentrado	0.33	0.33	0.33	0.33
Morro más urea	0.00	0.27	0.28	0.54
Suplemento completo	1.11 <sup>d</sup>	1.34 <sup>b</sup>	1.30 <sup>c</sup>	1.57 <sup>a</sup>
Producción de leche (kg/vaca/día)	7.78 <sup>c</sup>	8.30 <sup>b</sup>	8.55 <sup>ab</sup>	8.80 <sup>a</sup>

Nota. Letras diferentes entre filas denotan diferencias significativas ( $p < .005$ ).

Tabla 2

Valor nutricional promedio de napier morado, morro fresco y concentrado, como suplemento alimenticio de vacas en lactación de doble propósito durante la época seca, Chiquimula, Guatemala

Alimento	Trat.	Valores Bromatológicos				
		MS (%)	PC (%)	FAD (%)	TND (%) <sup>c</sup>	EM (Mcal/kg) <sup>d</sup>
Napier ofrecido <sup>a</sup>	A,B,C,D	19.59	6.50	42.83	46.75	1.70
Napier rechazado <sup>a</sup>	A	20.33	6.38	42.88	46.25	1.67
Napier rechazado <sup>a</sup>	B	21.64	6.21	42.85	46.00	1.67
Napier rechazado <sup>a</sup>	C	20.44	7.24	40.19	47.62	1.72
Napier rechazado <sup>a</sup>	D	22.40	6.78	42.50	46.62	1.69
Morro fresco <sup>a</sup>	B,C,D	27.26	15.00	12.05	62.00	2.24
Concentrado <sup>b</sup>	A,B,C,D	89.00	18.00			2.70

a = Análisis bromatológicos realizados en Brigham Young University, Utah, EUA (2000).

b = Análisis proximal elaborado por la casa comercial fabricante de este producto.

c = TND =  $50.0 [1.08 + 0.015 (PC) - 0.0059 (FAD)]$  Brigham Young University (1992).

d = EM (Mcal/kg) = ED \* 0.82, donde la ED se calculó matemáticamente usando la ecuación ED = TND \* 4.41/100 (National Research Council, 1996).

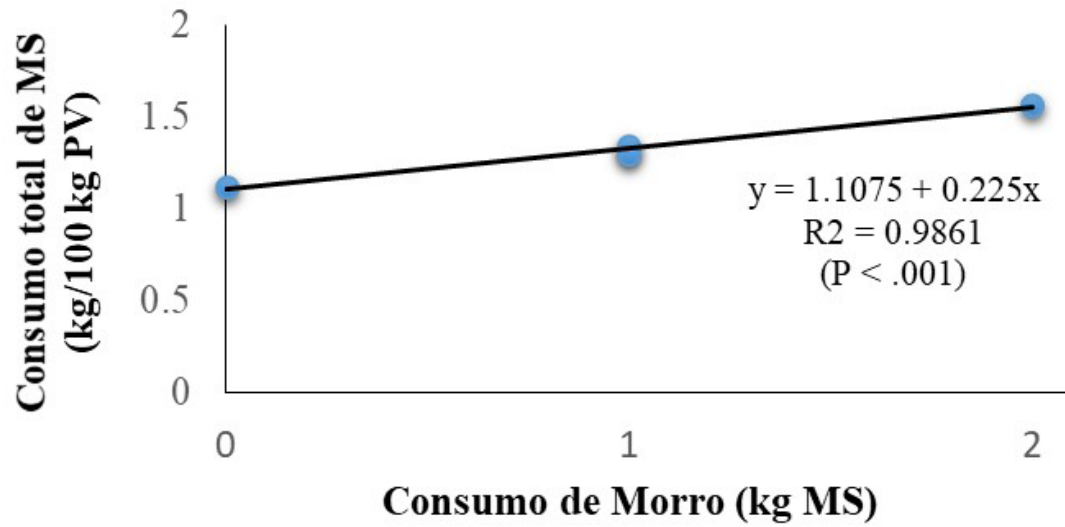


Figura 1: Efecto de la suplementación con morro sobre el consumo de MS total del suplemento.

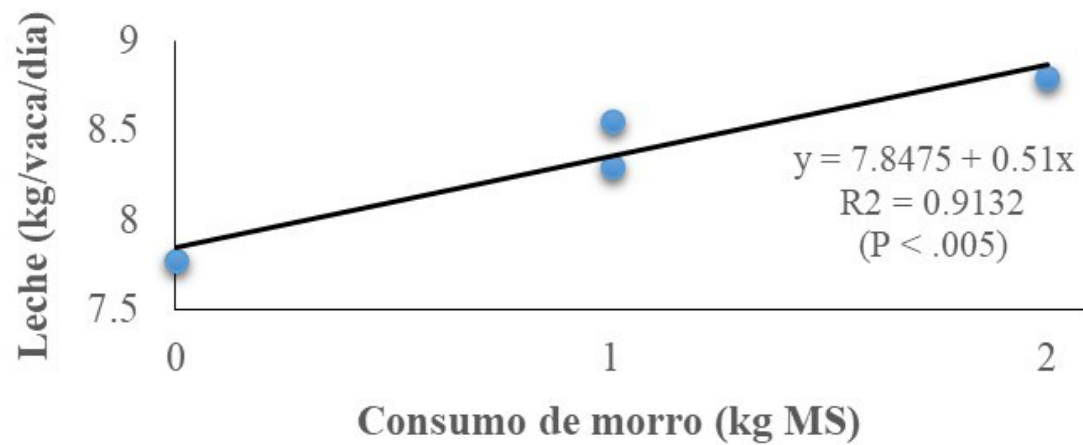


Figura 2: Efecto de la suplementación de morro sobre la producción de leche en vacas.



## Discusión

El efecto de la sustitución parcial de la dieta con morro, sobre el consumo de MS de napier morado observado en este estudio, coincide con lo reportado por Wattiaux (1995), quien expresa que al ofrecer suplementos de mayor palatabilidad que el forraje, se observa una reducción en la ingestión de estos últimos. Así mismo, Gracia (1983) indica que al incluir suplementos energéticos en las dietas del ganado se observa un efecto sustitutivo sobre el consumo de forraje. Además, el efecto sobre el consumo de MS obtenido en la presente investigación coincide con lo expresado por Wattiaux (1995) quien indica que al incrementar la cantidad de alimentos concentrados en la dieta se observa un aumento en la ingestión total de MS ya que el suplemento es más denso y la restricción física de la ingestión es menor.

Se establece que el incremento en la cantidad de morro consumido provocó un efecto sustitutivo en el consumo de Napier y un efecto aditivo en el consumo de suplemento total. Este efecto puede asociarse a la baja palatabilidad de la urea, tal como lo reporta López (1995) quien obtuvo una baja ostensible en el consumo de banano verde por efecto de la adición de urea, en un experimento con novillos de engorde en pastoreo.

De acuerdo con Wattiaux (1995), el aumento en la producción de leche resulta debido a la mayor densidad de energía en el suplemento con lo cual se proporciona más energía a la vaca. Con base a lo anterior se podría esperar que el efecto del morro sobre la producción de leche hubiese sido más notorio de no haberse incluido el suplemento concentrado en los tratamientos evaluados. Además, el incremento en la producción de leche está muy relacionado con los consumos de MS que se observaron en los tratamientos evaluados. En este sentido Bondi (1988) menciona que las vacas de alta producción responden produciendo más leche por cada unidad de alimento adicional. Lo anterior puede estar asociado al incremento de energía digestible, consumida a partir del suplemento, a medida que se incrementaba el nivel de morro. La utilización de urea a un mismo nivel de morro no causó un aumento significativo ( $p = .240$ ) sobre la producción de leche.

Se concluyó que el fruto de morro fresco, constituye uno de los recursos alimenticios de mayor disponibilidad para suplementar vacas en lactación durante la época seca en la región oriente de Guatemala. Además, posee valores nutricionales aceptables (15% proteína cruda y 2.24 energía metabolizable) y tiene muy buena

palatabilidad. Así mismo, la utilización de morro fresco como complemento en la suplementación de vacas en lactación de doble propósito mejoró el consumo total de MS y aumentó la producción de leche.

Se recomienda evaluar la respuesta biológica y financiera de la utilización del morro recién cosechado en harina en vacas en producción, bajo las condiciones del presente estudio y con exclusión del suplemento concentrado.

## Agradecimientos

Agradecimiento especial al propietario de la finca Ticantó por facilitar los bovinos y el material vegetativo utilizado en este estudio.

## Referencias

- Bondi, A. A. (1988). *Nutrición animal*. Zaragoza, España: Acribia.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2015). *Libro técnico. Estado del arte sobre investigación e innovación tecnológica en ganadería bovina tropical*. México: Autor.
- Figueroa, S. A., & Bressani, R. (2000). Recursos alimenticios vegetales con potencial de explotación agroindustrial de Guatemala. Elaboración de leche vegetal a partir de la semilla del fruto de morro (*Crescentia alata*). *Revista de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición*. 50(2), 164-170.
- Gracia, M. S. (1983). Suplementación energético-proteica. En A. R. Novoa (Ed.), *Aspectos nutricionales en la producción de leche*. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Gutiérrez, M. A. (1996). *Pastos y forrajes en Guatemala; su manejo y utilización, base de la producción animal* (Tesis de licenciatura.) Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Guatemala.
- Gutiérrez, J. L., & Häubi, C. U. (2010). *Menos bocas, más vacas: Pasando de la precariedad a la rentabilidad en el campo hidrocálido*. Aguascalientes, México: Fundación Ahora.

- Hernández, E., & Campos, A. (2007). *Utilización del zumo de jícara (Crescentia cujete L) en el tratamiento de la dermatomycosis en terneros de la raza reina en la finca Santa Rosa de la UNA* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Agraria. Facultad de Ciencia Animal. Departamento de Veterinaria, Nicaragua.
- Jarquín, J. M. (2012). Propuesta de inversión en sistemas silvopastoriles sostenibles en bosques de trópico seco. *Revista Desarrollo Social Sostenible*, 5(15), 3-12.
- Jiménez, O. E. (2008). Índice de confort de la vegetación. *Revista Nodo*, 3(5), 49-70.
- Jochims, K. (2008). *Ideas Nicaragua innovación para el desarrollo*. Managua, Nicaragua: Recuperado de <http://www.file:///C:/Users/Familias%20NRSLB/Documents/d6c40ent6s/JICARO/viewer.html>
- López, C. (1995). *Utilización del banano verde de rechazo y urea como suplemento en la alimentación de novillos de pastoreo, durante la época seca, en el municipio de Morales, Departamento de Izabal* (Tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Guatemala.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. (2012). *Política ganadera bovina nacional. Gobierno de Guatemala*. Guatemala: Recuperado de [https://www.maga.gob.gt/download/politica-ganadera\(2\).pdf](https://www.maga.gob.gt/download/politica-ganadera(2).pdf)
- Olivares, J., Rojas, F., Quiroz, L., Camacho, M., Cipriano, M., Damián B., Villa-Mancera, A. (2018). Diagnóstico de los usos, la distribución y características dasométricas del árbol cirrián (*Crescentia alata* Kunth) en el municipio de Pungarabato, Guerrero, México. *Revista Polibotánica*, 45(14), 191-204.
- Pallarez, M. (2012). *Alternativas modernas tradicionales para alimentación del ganado. Contexto ganadero*. Recuperado de [https://www.contextoganadero.com/ganaderia-Sostenible/alternativas-modernas-y-tradicionales-para-la-alimentacion-del-ganado\\_](https://www.contextoganadero.com/ganaderia-Sostenible/alternativas-modernas-y-tradicionales-para-la-alimentacion-del-ganado_)
- Pirela, M., Perozo, A., Montero, M., Contreras, G., Valbuena, E., & Zambrano, S. (2010). Producción y calidad de la leche de vacas Criollo Limonero suplementadas con harina de frutos de samán (*Pithecellobium saman* (Jacq.) Benth). *Revista Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia*, 27(4) 607-625.
- Preston, T. R. (1990). *Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico*. Riobamba, Ecuador: Círculo impresores.
- Rojas-Rodríguez, F. (2006). Árboles: Mucho más que madera. *Kurú, Revista Forestal*. 3(8), 1-13.
- Salinas, R. N. (2013). *Obtención y evaluación físico-química de leche vegetal a partir de semilla de jícara sabanero (Crescentia alata (H.B.K)* (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Unan- León, Facultad de Ciencias Químicas, Nicaragua.
- Sepúlveda, C. J., & Muhammad, I. (Eds.). (2009). *Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central* (Informe No. 377). Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
- Solares, F. (2004). Etnobotánica y usos potenciales del Cirián (*Crescentia alata*, H.B.K.) en el estado de Morelos. *Revista Polibotánica*, (18), 13-31.
- Wattiaux, M. A. (1995). *Nutrición y alimentación* (2.<sup>a</sup> ed.). Wisconsin, USA: Instituto Babcock.
- Zamora, S., García, J., Bonilla, G., Aguilar, H., Harvey, C. A., & Ibrahim, M. (2001). ¿Cómo utilizar los frutos de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), genízaro (*Pithecellobium saman*) y jícara (*Crescentia alata*) en alimentación animal? *Revista Agroforestería en las Américas*, 8(31), 45-49.