

Efecto sobre la producción y calidad de leche de la suplementación con harina de guácimo y Guanacaste

Effect on the production and quality of milk supplementation guácimo flour and Guanacaste

DOI: <http://dx.doi.org/10.5377/uyc.v10i16.6123>

Julio Cesar Laguna Gámez

jlagunagamez@yahoo.es

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua

Margarita Ordóñez Rodríguez ²

cochapechocha31@yahoo.es

Ingeniera Agrónoma

© UNAN-Managua



Recibido: octubre 2016. Aprobado: octubre 2017.

RESUMEN

El experimento se realizó en la finca San Ramón, propiedad del señor Leonardo Castro, comunidad La Lima, San Ramón, Matagalpa. Se empleó un diseño *Balanced Complete Block Crossover Design*, compuesto de dos tratamientos y un testigo. El primer tratamiento consistió en someter tres vacas de raza Jersey de 360 kg a consumir la alimentación habitual que el productor les proporciona que consiste en Pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) este fue el testigo. El segundo tratamiento 2 kg de harina de guácimo (*Guazuma ulmifolia*). El tercer tratamiento 2 kg de harina de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*). Cada tratamiento con tres periodos y los periodos fueron las repeticiones, cada unidad experimental constituida por una vaca en lactación. Cada tratamiento tuvo una duración de 12 días, con tres días de adaptación, seis días de evaluación y tres días de descanso, para una duración total de 36 días. Las variables en estudio fueron la producción de leche y la calidad de la leche. Se realizaron ANDEVA para cada variable y Prueba de rangos múltiple de Duncan. Se determinó que harina de frutos de guanacaste contiene un nivel proteico de 20.42 % y harina de guácimo un 8.81 % mediante análisis bromatológico. La suplementación con harina de guácimo incrementa la producción de leche hasta un 15.58% con respecto a la suplementación testigo. Se demuestra que la

harina de guanacaste mejora la calidad de la leche en materia grasa y sólidos totales.

Palabras claves: suplementación, calidad de leche, producción, guácimo, guanacaste

ABSTRACT

The experiment was conducted in the San Ramon production unit, owned by Mr. Leonardo Castro, community La Lima, San Ramon, Matagalpa. It was used *Balanced Complete Block Crossover Design* of two treatments and a witness. The first treatment consisted of subjecting 3 cows of race Jersey 360 kg to consume the usual diet provides the producer consisting of Pasto Taiwan (*Pennisetum purpureum*), this was the witness. The second treatment 2 kg of flour guácimo (*Guazuma ulmifolia*). The third treatment 2 kg flour guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*). Each treatment three periods and periods were repeats, each experimental unit consisting of a lactating cow. Each treatment lasted 12 days, with three days of adaptation, six days of evaluation and three days' recess, for a total duration of 36 days. Study variables were milk production and milk quality. ANOVA was performed for each variable and multiple range test Duncan. It was determined that fruit of guanacaste flour contains a protein level of 20.42% and 8.81% guácimo one by compositional analysis. Supplementation guácimo flour increases milk production up 15.58 % over the control

supplementation. It is shown that guanacaste flour improves the quality of fat milk and total solids matter.

Keywords: supplementation, milk quality, production, guácimo, guanacaste

INTRODUCCIÓN

En Nicaragua, los sistemas ganaderos se caracterizan por períodos de escasez de forrajes en la época seca y por inapropiadas prácticas de manejo del ganado realizadas por el productor. Esto provoca que se apliquen algunas alternativas de manejo para la alimentación del ganado en esta época, empleando principalmente el follaje y frutos de árboles. También, se usa la amonificación de rastrojos y ensilajes (Zamora, et al. 2001). Aunque esto podría conllevar a la degradación de los suelos con un uso intensivo de los recursos.

La utilización de las leguminosas y no leguminosas arbóreas y arbustivas forrajeras se presenta como gran reto para la ganadería de Nicaragua. Esto es por ser una solución económica viable, además que no produce daños ambientales y es socialmente aceptado. Su implementación tecnológica es poco costosa y el beneficio se obtiene a corto plazo. Gómez, Santos en donde se puede observar incremento sostenido en la producción animal debido a que estas especies tienen propiedades que son muy beneficiosas, palatables y digeribles para el ganado (Gómez, Santos & Valdivieso, 1995).

Ante la necesidad de buscar nuevas fuentes alternativas en la alimentación animal y específicamente en bovinos, el presente estudio pretende evaluar el valor nutricional de las semillas de guanacaste y guácimo para la suplementación en vacas lactantes, con el objeto de contribuir a aumentar la producción y calidad de la leche y disminución de los costos, ya que por su composición química constituyen un importante suplemento proteico de gran biodisponibilidad.

Estudios realizados por Serratos (1989) la almendra de guanacaste tiene un 38% de proteína junto con el tegumento y vaina la cual alcanza el 40% comparable con el contenido de la soya. Están presentes 17 aminoácidos, además de un 0.25% de lecitina, la vaina inmadura puede cocinarse en sopas y caldos. También es apetecible para el ganado cuando madura, por su alto contenido de azúcares (6 %), hierro, calcio, fósforo y ácido ascórbico. Tiene un alto contenido de lisina y bajo en metionina y cistina, esta composición química es característica de las proteínas de las semillas de leguminosas.

Un estudio en Colombia encontró que la producción de leche fue mayor en vacas suplementadas con frutos molidos de guácimo, en relación con vacas no suplementadas, con incrementos de producción de leche de 0.5 a 1.1 litros animal/día, en relación al tratamiento testigo

que registro producción de 5.3 lt/animal/día (Fandiño, Velandia y Sierra, 1998). Además, la leche presentó incrementos en el contenido de sólidos totales, grasa y proteína. Las vacas suplementadas con frutos molidos también tuvieron mayores incrementos de peso.

Con el fin de comprobar el efecto de las harinas de guácimo y guanacaste sobre la producción y calidad de leche, se realiza el experimento, cuyos resultados se exponen en el presente artículo científico.

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en la finca San Ramón. Comunidad Las Limas, municipio de San Ramón, en el departamento de Matagalpa. La finca está a 3 kilómetros de la cabecera municipal y a 15 kilómetros de la cabecera departamental Matagalpa. La zona de estudio se encuentra a una altura de 640.93 msnm, temperatura media oscila entre 20 y 26 grados Celsius y precipitaciones que varían entre los 2000 y 2400 mm anuales (INITER, 2014).

Esta investigación es experimental, del tipo descriptiva, con el empleo de un diseño experimental *Balanced Complete Block Crossover Design*. El estudio es de corte transversal por el tiempo en que se realizó, que es en un solo momento, dirigida a conocer la relación entre dos o más variables, donde la variable independiente son los diferentes tratamientos dados a los animales y las variables dependientes son la producción y calidad de leche

El experimento tuvo una duración de 36 días, dividido en tres periodos de 12 días cada uno, donde el ganado paso tres días de adaptación para lograr que los animales y la flora microbiana se habituaran al experimento y pudiera degradar sin problemas dichos suplementos. Se establecieron seis días de evaluación donde se tomó en cuenta el comportamiento productivo de cada vaca y tres días de descanso que se le otorgó al animal después de finalizado cada tratamiento. El trabajo se realizó en el primer semestre del 2015.

El primer tratamiento consistió en administrar, después del ordeño, a las vacas de raza Jersey de 360 kg, a consumir la alimentación habitual que el productor les proporciona que consiste en Pasto Taiwán picado, este fue considerado como el testigo. El segundo tratamiento consistió en suministrar alimentación habitual más 2 kg de harina de guácimo. El tercer tratamiento consistió en consumir alimentación habitual más 2 kg de harina de guanacaste. Después las unidades experimentales salían a pastorear después de la suplementación, en potreros con predominio de Zacate Estrella (*Cynodon*

nlemfluensis). Haciendo tres periodos de experimentación para un total de 36 días de duración del experimento.

Para recolectar los datos en campo se hizo uso del instrumento ficha de campo el cual permitió tomar los datos de la variable producción de leche en cada uno de los tratamientos en estudio.

Se realizó examen de laboratorio a muestras de leche tomadas después del ordeño, recolectadas en un frasco e introducidas en un termo para llevarlas al laboratorio ubicado en el Municipio de San Ramón y así determinar con exactitud el porcentaje de grasa, sólidos totales y densidad. También se efectuó análisis bromatológico de las especies en estudio para determinar el porcentaje de proteína cruda.

El análisis estadístico se basó en Análisis de Varianza (ANDEVA) para evaluar si existe diferencia estadística entre los tratamientos, con un 95% de confiabilidad. Para conocer cuál de los tratamientos es el mejor, se realizó separación de medias, donde haya diferencias significativas, utilizando las pruebas de rangos múltiples de Duncan al 95% de confianza. La base de datos se creó utilizando el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 19 en español, en este mismo programa se realizó el procesamiento estadístico del experimento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Calidad nutricional de los suplementos

Para obtener los resultados del análisis bromatológico de los suplementos evaluados, harina de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y harina de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), se enviaron muestras al Laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional Agraria (UNA), para determinar el contenido de Proteína Cruda; del cual se obtuvieron los siguientes resultados: el contenido de proteína de los suplementos donde harina de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), obtuvo un mayor contenido de proteína con 20.42 %, en comparación con harina de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) que obtuvo un 8.81 % de proteína.

Palma y Román (1998), realizaron un estudio en México en el que encontró que el contenido de proteína en harina de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) presenta similitud al resultado obtenido en el presente estudio, ya que el resultado obtenido fue de 9.10%. En el caso de harina de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) el resultado obtenido en el presente estudio difiere del resultado

obtenido por Durr en 1994 donde se obtuvo solamente el 15% de proteína cruda, siendo mayor el encontrado en el presente estudio.

Variable producción de leche

La producción de leche, se comprobó por el promedio de litros de leche/vaca/día durante tres períodos de evaluación de 12 días cada uno, en cada periodo se evaluó 6 días con toma de datos, previamente se realizó un período de adaptación de las dietas suministradas. La variable se estableció para observar la producción de cada vaca, con respecto a la suplementación utilizada durante los tres períodos.

La figura 1 muestra los resultados de producción de leche utilizando tres diferentes tratamientos donde el T2 (guácimo) es superior con 8.9 litros de producción promedio de leche en el período de evaluación, seguido por el T3 (guanacaste) con 8.0 litros de producción promedio de leche y por último el T1 (testigo) con 7.7 litros de producción promedio de leche. Las vacas que formaron parte del experimento se encontraban bajo las mismas condiciones de pastoreo, acceso al agua y disponibilidad de alimento.

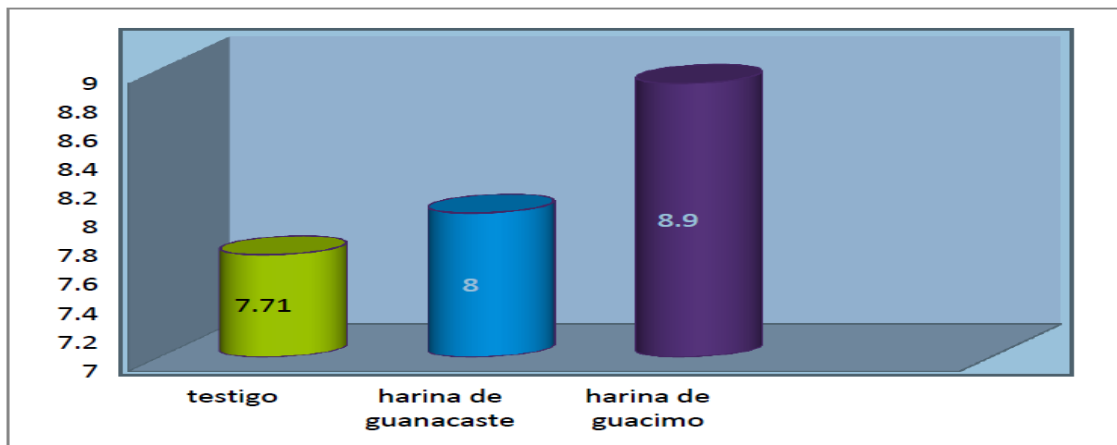


Figura 1 Producción promedio de leche (lts) de las vacas evaluadas por cada tratamiento

El resultado obtenido señala que la suplementación a base de harina de guácimo (*Guazuma ulmifolia*) es el tratamiento con el cual se obtiene la mayor producción de leche superando a ambos tratamientos, obteniendo una mayor producción durante todo el período del experimento, coincidiendo con el estudio realizado por Fandiño et al. (1998), quien realizó un estudio en Colombia y encontró que la producción de leche fue mayor en vacas suplementadas con frutos molidos de guácimo, en relación con vacas no suplementadas, con incrementos de producción de leche de 0.5 a

1.1 litros animal al día y tiene la capacidad de aumentar el rendimiento productivo del hato, generando ingresos económicos que favorecen al productor ganadero. En el actual estudio la suplementación con harina de guácimo, aumento la producción de leche en 1.2 litro por vaca al día con respecto al testigo, representando un aumento del 15.58 % en la producción de leche.

Pero el Análisis de Varianza (ANDEVA), demuestra que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.434$) entre los tratamientos evaluados, siendo los tratamientos estadísticamente iguales.

Variable calidad de la leche, porcentaje de materia grasa

La calidad de la leche que reciben las industrias lácteas está determinada por la cantidad de grasa que se encuentra en la leche. Un buen manejo del hato, buena alimentación y el suministro de suplementos balanceados aumentan la productividad y la calidad de la leche, lo que se convierte en un aumento en la rentabilidad.

El porcentaje de grasa de la leche en el presente estudio se determinó por medio de los análisis de laboratorio de leche fresca que se realizaron al final de cada período evaluativo, en el laboratorio del Acopio San Francisco perteneciente a la Asociación de Ganaderos de Matagalpa, ubicado en el municipio de San Ramón, Matagalpa, obteniendo los siguientes resultados:

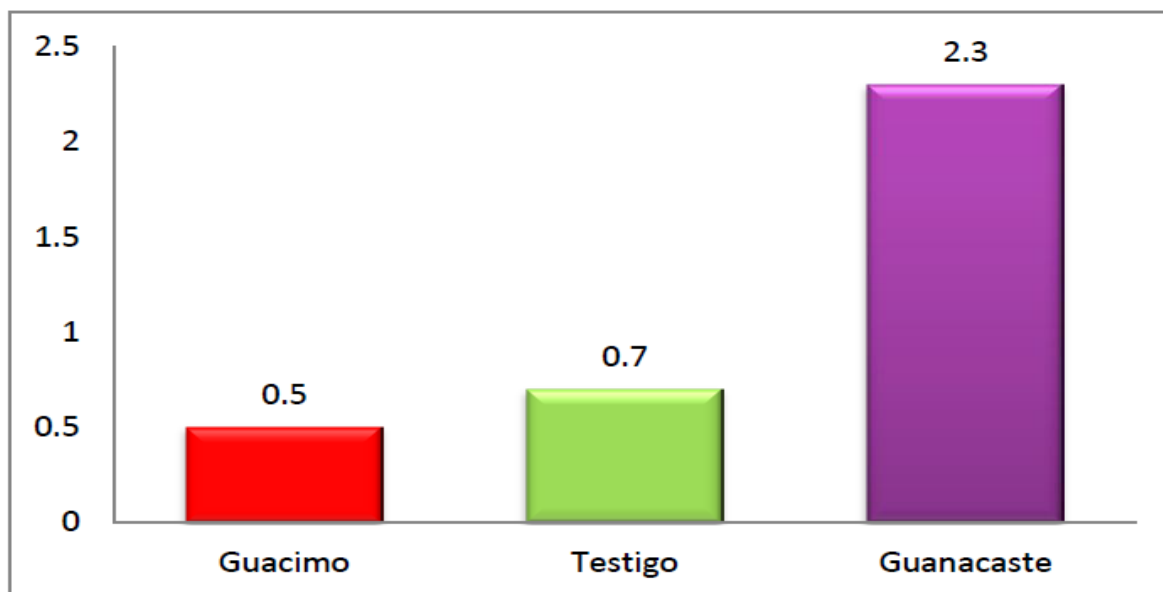


Figura 2. Porcentaje promedio de grasa en la leche por tratamiento

La figura 2 indica que el T3 (Guanacaste) es superior con un 2.3 % (materia grasa), seguido por el T1 o testigo (pasto Taiwán) con un 0.7 % (materia grasa) y por último el T2 (guácimo) con un 0.5 % (materia grasa) de grasa promedio en leche.

La disminución del contenido de materia grasa en la leche se debe a las siguientes razones: por un aumento de la producción de leche, por un incremento del aporte energético en la dieta. Los contenidos de grasa bajan cuando la producción de leche aumenta. El contenido de grasa, no es más que el resultado de la dilución de una cierta cantidad de materia segregada en un cierto volumen de agua lactosada. Una caída de los contenidos puede ser debida tanto a una disminución de las cantidades de materia segregada como a un aumento del volumen de agua e inversamente para un aumento de los contenidos de grasa.

Los resultados del laboratorio realizados al final de cada periodo señalan que el tratamiento guanacaste supera a los demás tratamientos con un 2.3 % del contenido de grasa en la leche, lo que manifiesta que la utilización de este suplemento es suficiente para aumentar el porcentaje de grasa en la leche.

Según el análisis de varianza existe diferencia estadística significativa ($p = 0.002$) entre los tratamientos, siendo una alternativa para mejorar la calidad de la leche al usar frutos de árboles, además que se construyen sistemas silvopastoriles que favorecen al medio ambiente, al disminuir los efectos del cambio climático y es una alternativa de alimentación para el ganado en época seca, donde la alimentación a base de pastos disminuye debido a la sequía.

Acorde con los resultados obtenidos en el análisis de separación de medias de Duncan existen dos categorías estadísticas (A y B), donde se puede constatar que el mejor resultado con respecto al porcentaje de materia grasa de la leche se obtiene con el T3 harina de guanacaste (2.3800), seguido por T1 pasto Taiwán (0.7075) y T2 harina de guácimo (0.5125). Los resultados obtenidos afirman el planteamiento hecho por Fandiño et al. (1998), el cual asevera que la utilización de frutos en la alimentación bovina contribuye al incremento de sólidos totales, grasa, proteína y en la ganancia de peso.

Sólidos totales.

De acuerdo con el análisis de varianza, se evidencia que si existe diferencia significativa ($p = 0.05$) entre los tratamientos. El contenido de sólidos totales en la leche es uno de los componentes que las empresas industrializadoras de lácteos utilizan como requisito para el pago de la misma, porque

su contenido define el rendimiento de subproductos como quesos y cuajadas, entre más sólidos totales posea la leche, mejor será su rendimiento en quesos y cuajadas. Estas empresas pagan en función de una leche entre 10 y el 12,5 % de sólidos totales. Los constituyentes distintos al agua se llaman sólidos totales y están compuestos por: proteínas, azúcares, materia mineral, vitaminas, enzimas y la materia grasa.

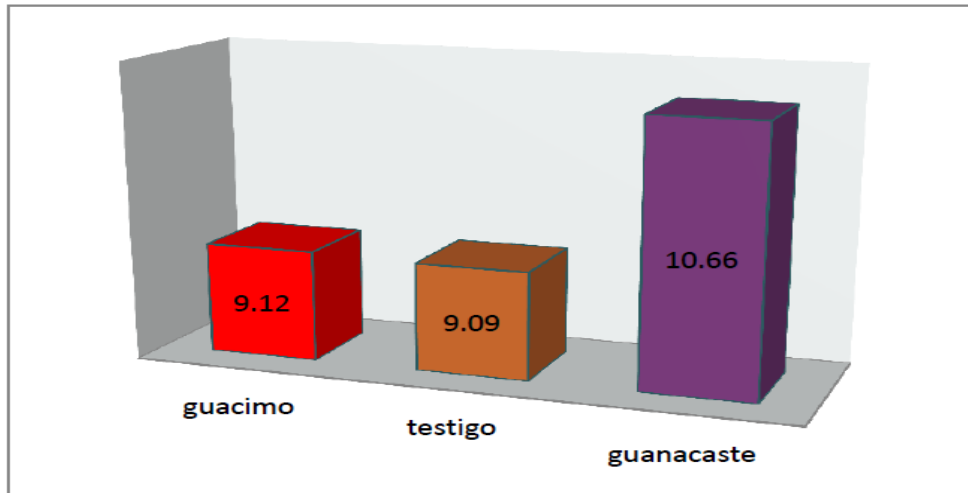


Figura 3. Porcentaje de sólidos totales por tratamiento.

Según las pruebas de rangos múltiple de Duncan, se constata la conformación de dos categorías estadísticas para los tratamientos evaluados, encontrándose que el T3 harina de guanacaste presenta el mayor valor promedio (10.6650) y se ubica en la categoría (A), y el T2 guácimo y T1 testigo, se ubican en la segunda categoría estadística, con valores promedios de (9.1275 y 9.0900) respectivamente. Fandiño et al (1998), plantea que la utilización de frutos en la alimentación bovina contribuye al incremento de sólidos totales, grasa, proteína y en la ganancia de peso, lo cual se confirma con el resultado obtenido en el presente estudio.

CONCLUSIONES

Se determinó que harina de guanacaste contiene un nivel proteico de 20.42 % y harina de guácimo un 8.81 % mediante análisis bromatológico, encontrando diferencia en el contenido de proteína de ambos suplementos con respecto al testigo (8.5%).

Para la variable producción de leche no existe diferencia estadística significativa al 95 % de confianza, entre los tratamientos. Los resultados obtenidos ponen en manifiesto que la suplementación con harina de guácimo incrementa la producción de leche hasta un 15.58% con respecto a la suplementación testigo (pasto Taiwán).

Con el suministro de harina de guanacaste combinada con pasto Taiwán se demuestra que mejora la calidad de la leche (materia grasa y sólidos totales) aportando de esta manera a un mejor alimento para el consumo familiar o para la transformación del producto. Para la variable producción de materia grasa y sólidos totales en la leche, existe diferencia estadística significativa al 95 % de confianza, entre los tratamientos.

Los suplementos guácimo y guanacaste son una excelente alternativa de fácil acceso para pequeños, medianos y grandes productores, utilizando recursos locales.

RECOMENDACIONES

Establecer áreas o bancos destinados para la producción de harinas a partir de los frutos de árboles de guácimo y guanacaste para las fincas ganaderas, con el fin de utilizar los recursos locales y contribuir a la reducción de los efectos del cambio climático.

Utilizar fuentes ricas en energía como caña de azúcar o melaza en combinación con harina de guanacaste para mejorar la palatabilidad de este suplemento.

Para la elaboración de harina de guanacaste se recomienda que los frutos estén secos para evitar inconvenientes en el molino de martillo por la presencia de miel en las vainas, así mismo efectuar una investigación donde se compruebe con diferentes porcentajes de humedad en los frutos, el efecto en la producción y calidad de la leche.

Ejecutar estudios donde se pruebe el efecto combinado de una mezcla de las harinas de guácimo y guanacaste en la producción y calidad de leche, con raciones diferentes, debido a que tuvieron efectos diferentes en las variables en estudio.

AGRADECIMIENTO

Se agradece al Señor Leonardo Castro, propietario de la finca ganadera San Ramón, por permitir el uso de su finca, de sus animales y el apoyo de su personal, en la ejecución de presente experimento. Al igual a la entrega de la Ingeniera Margarita Ordoñez que estuvo de cara al suministro de los tratamientos y al levantamiento y procesamiento de los datos de este experimento.

REFERENCIAS

- Fandiño, B. R.; Velandia, E. T. y Sierra, M. (1998). *Producción de vacas de doble propósito suplementadas con frutos de algarrobbillo (Pithecellobium saman) durante la época de lluvias*. Colombia: Primer Congreso Latinoamericano de Agroforestería para la Producción Animal Sostenible, Memorias. CIPAV, Cali, Colombia.
- Gómez, G., Santos, J. & Valdivieso, M. (1995). *Evaluation of methionine supplementation to diets containing cassava meal for swine*. Mexico: Journal of Animal Sciences 58: 812– 820. <https://doi.org/10.2527/jas1984.584812x>
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. (2014). *Caracterización del municipio de San Ramón*. Nicaragua: INITER; Dpto. Matagalpa.
- Palma, J. M. y Román, L., (1998). *Frutos de especies arbóreas leguminosas y no leguminosas para alimentación de rumiantes*. México. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Serratos J., (1989). *Utilización de semilla de Parota (Enterolobium cyclocarpum) para la alimentación humana*, México: Universidad de Guadalajara, Escuela de graduados.
- Zamora, S., García, J., Bonilla, G., Aguilar, H., Harvey, C., e Ibrahim, M. (2001) *Uso de frutos y follaje arbóreo en la alimentación de vacunos en la época seca en Boaco, Nicaragua*: CATIE, Turrialba, Costa Rica, Revista Agroforestería en las Américas.

