

**Caracterización de un sistema Silvo-pastoril
con *Inga edulis* y pasto estrella (*Cynodon
nlemfuensis*), en la época seca de la Hacienda
Santa Elisa**

Daniela Patricia Torres Varela

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2015

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

**Caracterización de un sistema Silvo-pastoril con *Inga edulis* y
pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), en la época seca de la
Hacienda Santa Elisa**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado Por

Daniela Patricia Torres Varela

Zamorano, Honduras

Noviembre, 2015

**Caracterización de un sistema Silvo-pastoril con
Inga edulis y pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*),
en la época seca de la Hacienda Santa Elisa**

Presentado por:

Daniela Patricia Torres Varela

Aprobado por:

Isidro A. Matamoros, Ph.D.
Asesor Principal

John Jairo Hincapié, Ph.D
Director
Departamento de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Héctor Cuestas, Ing. Agr.
Asesor

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

Caracterización de un sistema Silvo-pastoril con *Inga edulis* y pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*), en la época seca de la Hacienda Santa Elisa

Daniela Patricia Torres Varela

Resumen: Los pastos constituyen la principal fuente de nutrimentos para la alimentación del ganado bovino en las regiones tropicales. El principal atributo de los pastos tropicales es su gran capacidad para producir materia seca, lo que los hace ideales para suministrar proteína, energía y fibra al ganado bovino especializado en la producción de leche. El estudio se realizó de febrero a junio de 2015 en la Hacienda Santa Elisa en el municipio de Danlí, el Paraíso, Honduras, a 800 msnm, con precipitación promedio anual de 1500 mm y una temperatura promedio de 25 °C. El objetivo fue determinar la eficiencia de pastoreo para maximizar su utilización y reducir la suplementación con forraje y concentrado para bajar costos de producción en la época seca. Se realizaron muestreos diariamente de las pasturas, obteniendo datos de rendimientos. Los resultados encontrados muestran una baja eficiencia de pastoreo, bajo consumo de materia seca por las vacas en producción y una alta suplementación. Se diseñaron dietas en las cuales se reduce la suplementación hasta en 50% y se maximiza la utilización de las pasturas.

Palabras claves: Eficiencias, materia seca, pastoreo, producción.

Abstract: In tropical regions, grasses constitute the principal source of nutrients in cattle feeding. The main characteristic of tropical grasses is their capacity to produce dry matter, which makes them sources of protein, energy and fiber for dairy production. The study took place from February to June 2015 in Hacienda Santa Elisa in Danlí, Honduras at 800 m above sea level, with an average rainfall of 1500 mm and an average temperature of 25 °C. The objective was the determination of grazing efficiency and reduction of the need to supplement with forage and feed in order to reduce costs during the dry season. Sampling was done daily in the pastures, obtaining performance parameters. The results indicate a low efficiency in grazing, low dry matter consumption by production cows and the need for high supplementation. Diets were designed in order to reduce supplementation up to 50% and maximizing pasture use.

Keywords: Efficiency, dry matter, grazing, production

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros, figuras.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES.....	12
5. RECOMENDACIONES.....	13
6. LITERATURA CITADA.....	14

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS

Cuadros	Página
1. Datos mensuales de oferta, rechazo, consumo y eficiencia de pastoreo por metro cuadrado.....	9
2. Producción de pasturas en base a la precipitación mensual del año 2015..	10
3. Consumo potencial de pasturas con diferentes eficiencias de pastoreo.....	10
4. Comparación de consumo y costos a diferentes eficiencias de pastoreo, partiendo del cuadro 1.....	11

Figuras	Página
1. Precipitación mensual, en la Hacienda Santa Elisa(fuente registros de la Hacienda Santa Elisa).....	5
2. Promedio mensual de materia seca de las pasturas durante los meses de estudio.....	6
3. Productividad de materia seca (kg/ha/día) durante los meses de estudio...	7
4. Consumo de materia fresca (kg/vaca/día) durante los meses de estudio....	7
5. Consumo de materia seca por vaca al día durante los meses de estudio....	8
6. Consumo en kilogramos de materia seca por vaca al día, durante los meses de estudio.....	9

1. INTRODUCCIÓN

Los pastos tropicales se caracterizan por un valor nutricional medio a bajo debido a su contenido proteico típicamente bajo y una proporción de pared celular alta que limita la producción de proteína microbiana en el rumen (Pérez *et al.* 2001; Villarreal *et al.* 2006). El factor que determina la producción de leche en un sistema de producción basado en pastoreo, es la cantidad y calidad de materia seca que el animal consume voluntariamente ya que a mayor consumo de materia seca, mayor el consumo de energía, proteína y minerales (Quiñones 1977).

Un sistema silvopastoril es una opción de producción pecuaria en el cual las plantas leñosas perennes interactúan con los componentes tradicionales como son los animales y plantas forrajeras herbáceas, bajo un sistema de manejo integral (Llenderal 2005). El sistema silvopastoril evita la erosión ya que genera un alto grado de cobertura al suelo (Frey *et al.* 2008).

Hoy en día se ha realizado varios estudios que demuestran el alto potencial que poseen los sistemas silvopastoriles como herramienta para mejorar la gestión de los sistemas ganaderos, disminuir la tasa de deforestación y mejorar el uso del suelo (Sanchez 2014). Los sistemas silvopastoriles son fundamentales para el proceso de cambio de las ganaderías modernas, la ganadería puede incrementar significativamente sus contribuciones económicas y sociales (Murgueitio e Ibrahim 2004).

El pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), se adapta muy bien a sistemas silvopastoriles, debe tener un período de recuperación entre 4 a 5 semanas entre pastoreos sucesivos de tal forma que su persistencia no se vea afectada para mantener una producción de materia seca alta (12 a 17 ton/ha/año), un contenido proteico (11 a 16%) y digestibilidad (55 a 60%) (Mislevy 2002). Este pasto se adapta bien a suelos con pH de 5.5 a 8.0, su desarrollo es óptimo entre 0 -1,800 msnm y a temperaturas de 17 a 27 °C con precipitaciones anuales de 800 -2,000 mm (CORPOICA 2013).

El *Inga edulis* es de la familia Mimosácea, se adapta a climas calientes, medios con altitud de 300 y 1700 msnm con temperatura de 18 – 30 °C y precipitaciones anuales entre 1500-3800 mm, exige suelos con buen drenaje y con pH superiores a 4.5. Es un árbol de 10 a 17 metros de altura, usado como forraje ya que sus hojas y frutos son comestibles.

En sistemas silvopastoriles es utilizado como cerca viva, como sombrío para el ganado, como cortinas rompevientos y para mejorar el suelo ya que cuenta con una capacidad de fijar nitrógeno, de reciclaje orgánico y la estimulación de la flora edáfica (Chamorro 2015).

El objetivo de este estudio fue caracterizar el sistema silvopastoril de la Hacienda Santa Elisa, determinando la eficiencia actual del pastoreo y diseñar dietas que minimicen la utilización de suplementos para reducir los costos de producción y maximizar el consumo de las pasturas, con la finalidad de aumentar las utilidades de la hacienda.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Hacienda Santa Elisa, en el municipio de Danlí, departamento de El Paraíso, Honduras, a 814 msnm, con precipitación promedio de 1500 mm y una temperatura promedio de 25 °C.

La recolección de datos se realizó de febrero a junio de 2015, se hizo uso del sistema silvopastoril que comprende 23 parcelas de aproximadamente 10,000 m² c/u; establecidas con pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y como sombra (*Inga edulis*). Las parcelas tienen un sistema rotacional de 21 días. Para evaluar el consumo de pasto se utilizó un método directo que consiste en determinar la cantidad de pasto consumido por parcela tomando en cuenta la oferta y su rechazo.

Se realizó una medición diaria de las pasturas con la ayuda de un aro de 0.73 m², se tomaron 10 muestras al azar para cada parcela, en el cual se obtuvieron los rendimientos de oferta y rechazo para esa pastura. El corte del pasto se hizo a una altura de 12 cm del suelo, y se midió la oferta en materia seca en pre-pastoreo y en pos-pastoreo para determinar el aprovechamiento. Luego las muestras fueron pesadas y promediada para ponderar la cantidad de materia fresca que hubo en toda la pastura.

Para determinar el contenido de materia seca (MS), se utilizó un microondas comercial marca Avanti digital, modelo 07FT MO7103SST. Para cada muestra de rechazo y oferta se tomó una muestra representativa de 100g de materia fresca, luego se colocaron en el microondas por tiempos prolongados de 5 min disminuyendo hasta 1 min a una potencia de 700 watts. al cumplirse cada ciclo la muestra fue pesada, el ciclo finalizó al momento de pesar y no había variación en su peso, durante el proceso en el microondas se mantuvo un recipiente con agua para evitar la ignición por exceso de calor. Esto se hizo para cada parcela diariamente.

Las variables medidas fueron: cantidad de pasto disponible por parcela, consumo de materia fresca por vaca por día, consumo de materia seca por vaca por día, y producción de materia seca por hectárea día. Todo esto expresado en kilogramos de materia seca para observar la eficiencia de las pasturas.

La hacienda Santa Elisa cuenta con un promedio de 150 vacas en ordeño, que ingresaron diariamente a una parcela aproximadamente de 10,000 m², con una ocupación de 12 horas diarias y un periodo de descanso de 21 días. Se realizaron dos ordeños diarios, las vacas después de cada ordeño fueron agrupadas por producción, para ser alimentadas con

diferentes raciones. Los datos recolectados durante Febrero a Junio, fueron datos agrupados y organizados mediante estadística descriptiva.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La hacienda Santa Elisa está ubicada en una zona tropical lo que le favorece la producción de forraje durante todo el año, lo cual es una ventaja, ya que potencialmente la mayoría de alimentación que se ofrece a los animales es pasturas frescas, lo que reduce la suplementación forrajera y los costos se ven reducidos hasta un 50%; los sistemas silvopastoriles que comprende. La combinación de árboles en este caso *Inga edulis* y pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) son sistemas que ayudan a reducir la producción de gases responsables del efecto invernadero. Además de estabilizar el hábitat de flora y fauna le da un equilibrio al sistema agro-ecológico ya que genera mayor fertilidad de los suelos, dándole un valor nutricional alto a los pastos, disminuye la erosión hídrica del suelo (Luccherini *et al.* 2002). La hacienda cuenta con condiciones climáticas adecuadas para la producción de forraje durante todo el año, lo que permite el aprovechamiento constante de las pasturas, en la Figura 1, se muestra la precipitación que se dio en los meses de estudio.

El sistema silvopastoril provee un alto grado de cobertura del suelo y por ende contribuye a disminuir la erosión del mismo (Frey *et al.* 2008). Ayuda a reducir el estrés calórico de los animales en épocas de verano y provee una mayor capacidad de fijar nitrógeno atmosférico al suelo, trayendo consigo una mayor producción de biomasa, por ende una mayor capacidad de carga.

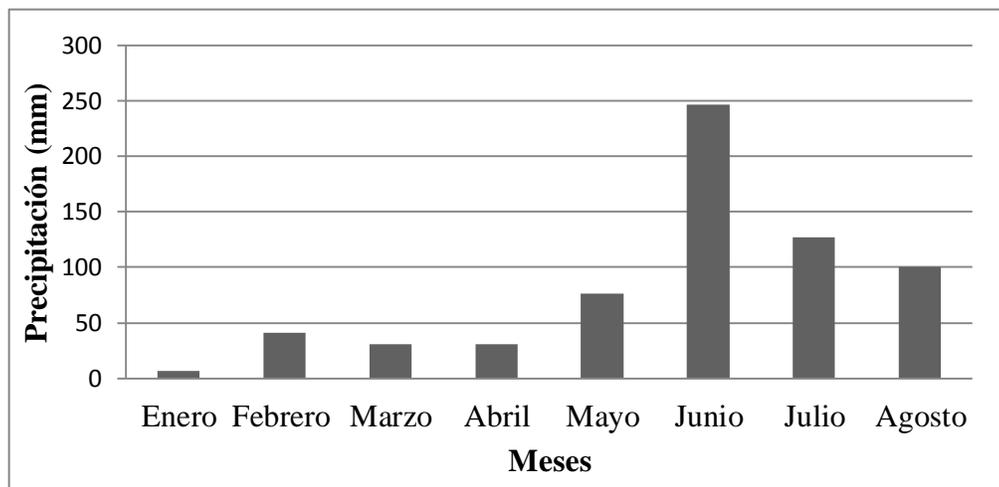


Figura 1. Precipitación mensual en la Hacienda Santa Elisa (Fuente. Registros de la Hacienda Santa Elisa).

En la Figura 2 Se observa diferentes porcentajes de materia seca (MS) que se presentaron durante los meses de estudio, que van desde 25 a 35% MS, esto se ve afectando por las altas temperaturas que se presentaron, ya que existe una relación que a mayor temperatura, mayor es el porcentaje de materia seca presente en los pastos tropicales. El porcentaje de materia seca durante los meses de estudio fue obtenido diariamente, y esto permitió obtener datos más precisos de la cantidad de materia seca que consumieron las vacas.

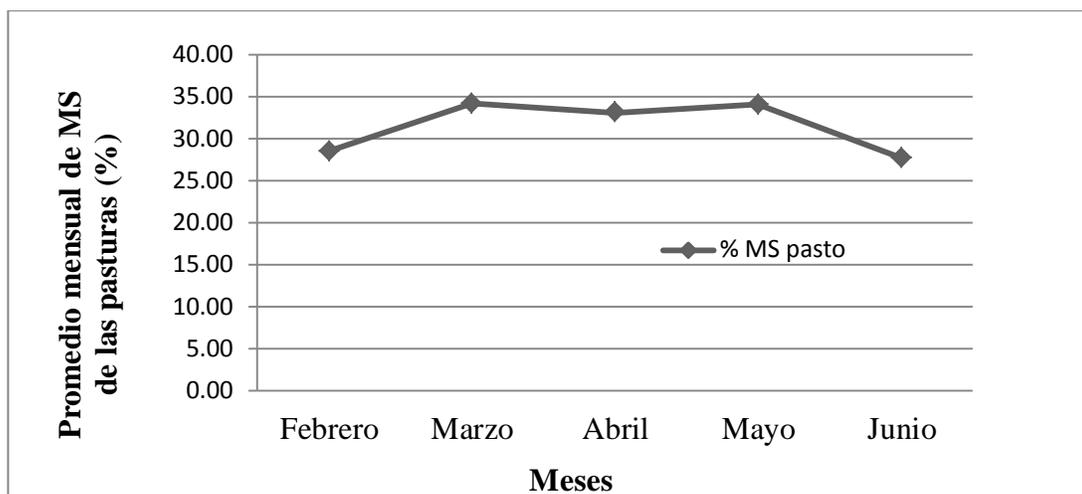


Figura 2. Promedio mensual de materia seca de las pasturas durante los meses de estudio.

En la Figura 3 se obtuvieron datos de productividad de las parcelas en los meses de estudio donde se obtuvieron los rendimientos en promedio de 73 kg/MS/Ha/día, lo que demuestra que las parcelas cuentan con un buen potencial de materia seca disponible para consumo de las vacas en producción. Tomando en cuenta que los meses evaluados fueron en verano, y el contenido de materia seca de las pasturas fue alto, las vacas no estuvieron en tiempo completo de 24 horas, y no existió nivelación por parte de las vacas en producción, lo que produjo que existieran remantes de las rotaciones anteriores.

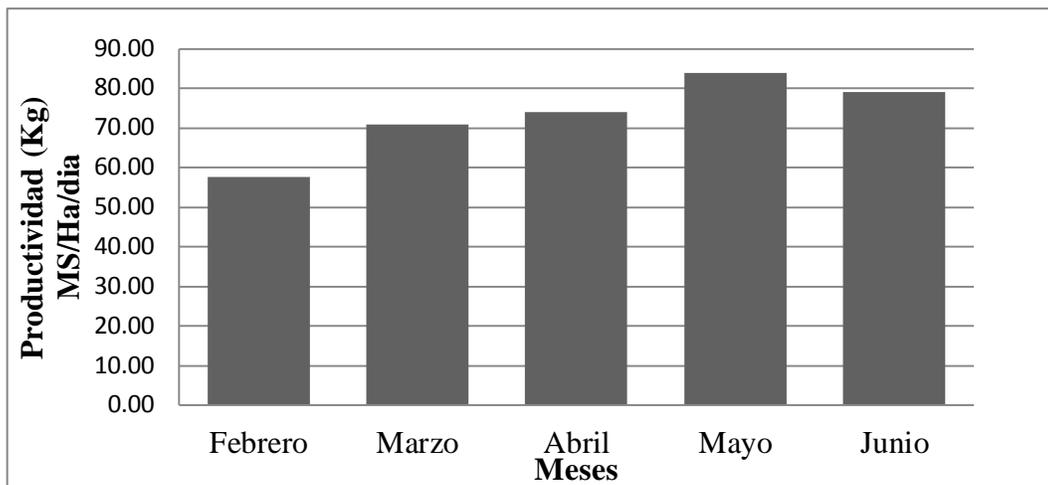


Figura 3. Productividad de materia seca (kg/ha/día) durante los meses de estudio.

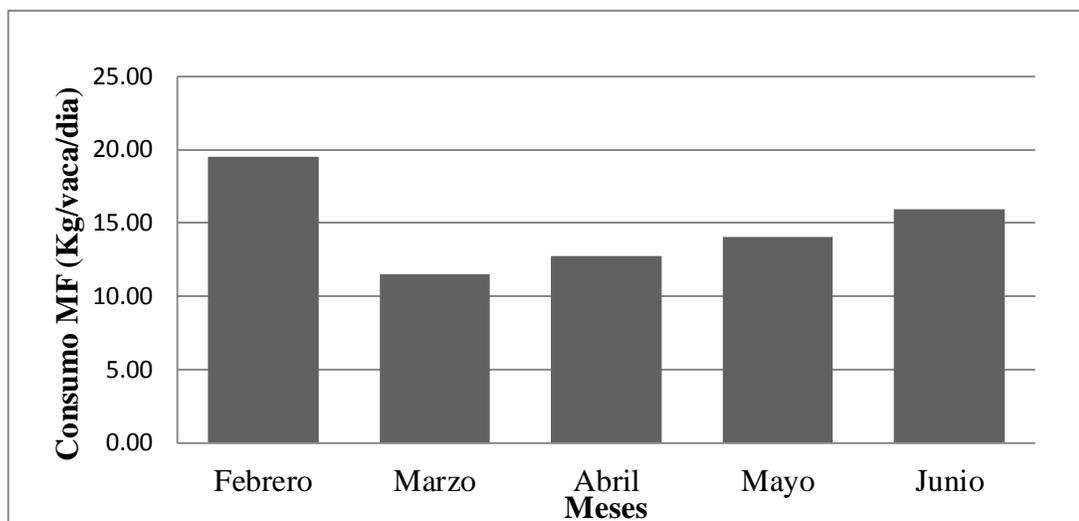


Figura 4. Consumo de materia fresca (kg/vaca/día) durante los meses de estudio.

Para determinar el consumo real por parte de las vacas lecheras, el contenido de materia seca es de gran importancia ya que toda alimentación está basada en materia seca. Variaciones en el consumo de MS del pasto afecta la productividad láctea y aumentan riesgo de problemas metabólicos como la acidosis, que pueden prevenirse al aumentar el consumo de materia seca del pasto o alguna fuente fibrosa que promueva la rumia y la salivación (Villalobos 2014).

La suplementación en pasturas tropicales debe satisfacer los nutrientes limitantes en los forrajes y optimizar su utilización en el rumen por medio de un suministro constante para

los animales en crecimiento o en producción. Mediante un consumo adecuado de nutrientes los microorganismos del rumen pueden reproducirse mientras se estimula la tasa de pasaje y el consumo voluntario (Ortiz *et al.* 2002). El consumo de materia seca es el primer factor limitante en el hato lechero por eso se debe aumentar su consumo por unidad animal, es referente a la hora de determinar la eficiencia y el consumo de las pasturas por parte de los animales.

La Figura 5 presenta el consumo de materia seca por vaca al día que en promedio es de 4.5 kg/día, tomando en cuenta el peso de los animales en producción de 550 kg y lo que recomienda NRC (2001) es un consumo diario de materia seca del 2-3% del peso vivo del animal, equivalente a 11 kg de materia seca proveniente de forrajes.

La Figura 5 muestra el bajo consumo de materia seca proveniente del pasto, para lograr un adecuado consumo de materia seca de las pasturas, lo que refleja que debido al alto consumo de suplemento forraje, el consumo de las pasturas por parte de las vacas es deficiente, lo que trae consigo un alto costo en alimentación.

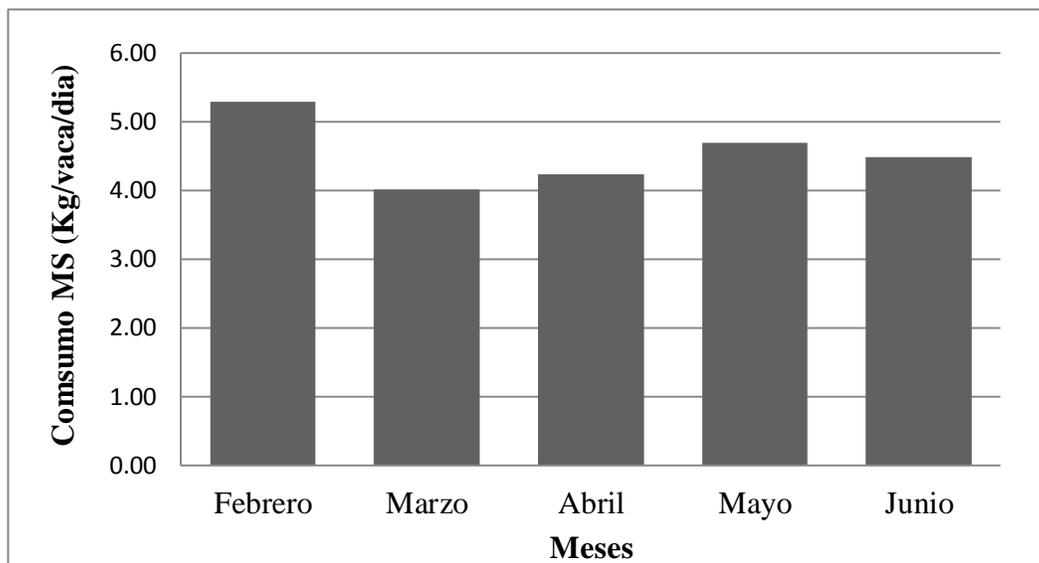


Figura 5. Consumo de materia seca por vaca al día durante los meses de estudio.

Tomando como referencia la Figura 2, al comparar con el consumo de suplemento forrajero que es ofrecido a las vacas en producción, se ve reflejado un bajo consumo de pasto en kilogramos de materia seca por parte de las vacas y un mayor consumo de alimento suplementado en galera o comedero.

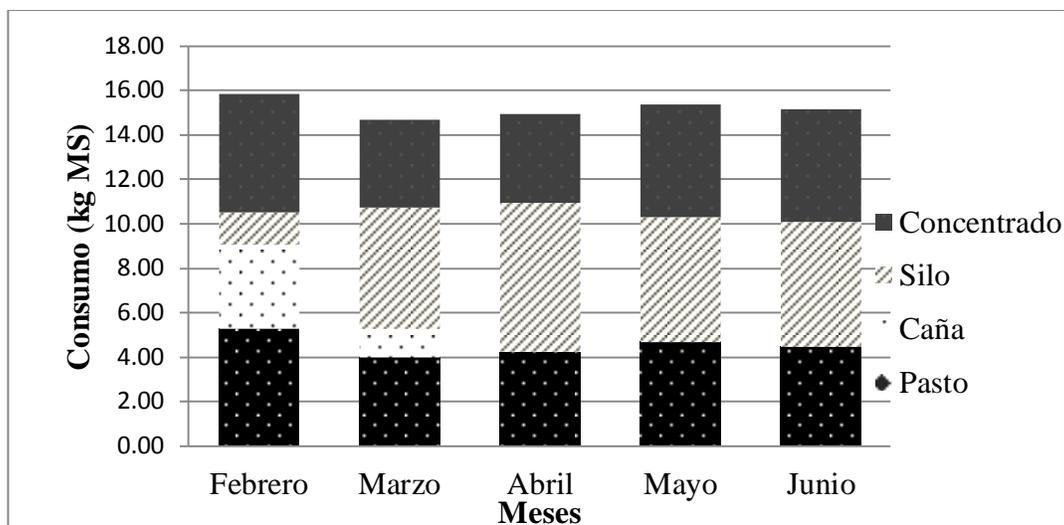


Figura 6. Consumo en kilogramos de materia seca por vaca al día, durante los meses de estudio.

La Figura 6 muestra que un alto consumo de suplementos alimenticios provoca, una mala eficiencia en la utilización las pasturas, y en zonas como esta que la alimentación es a base de pastos debido a que es la forma más rentable y eficiente de aumentar la producción; altos niveles de suplementación provocan a una baja utilidad total por parte de la hacienda.

El Cuadro 1 indica la baja eficiencia en la utilización de las pasturas que presenta la hacienda Santa Elisa con valores menores del 50%, lo que refleja un bajo aprovechamiento de los pastos, provocando remanentes y como consiguiente materia seca con baja digestibilidad y palatabilidad para las vacas.

Cuadro 1. Datos mensuales de oferta, rechazo, consumo y eficiencia de pastoreo por metro cuadrado.

Mes	Oferta kg/MS/m ²	Rechazo kg/MS/m ²	Consumo Kg/MS/m ²	Eficiencias de Pastoreo (%)
Febrero	0.12 ± 0.1	0.07 ± 0	5.57 ± 3	43 ± 0.1
Marzo	0.15 ± 0.1	0.1 ± 0	3.94 ± 2.1	29 ± 0.0
Abril	0.15 ± 0.1	0.11 ± 0	4.22 ± 2.6	30 ± 0.1
Mayo	0.18 ± 0	0.12 ± 0	4.79 ± 2.0	33 ± 0.1
Junio	0.16 ± 0	0.11 ± 0.1	4.42 ± 2.7	34 ± 0.2
Media	0.15	0.10	4.5	34
STDEVA	0.00	0.00	0.00	0.00
CV %	0%	0%	0%	0%

El aprovechamiento de las pasturas tropicales oscila entre 50% en condiciones extensivas y 70% en un pastoreo rotacional intensivo (Carnevalli *et al.* 2006), el resto no es consumido debido al pisoteo, a su contaminación con heces u orina o por estar lignificado (Vélez *et al.* 2014). Sistemas de pasturas con menos de un 50% de eficiencia reflejan una alta tasa de sustitución forrajera y un bajo consumo de las pasturas, por otro lado eficiencias de pastoreo mayores al 80% permiten un bajo remanente, reduce la capacidad de recuperación de las pasturas ocasionando una menor productividad de las mismas.

El Cuadro 2 representa la producción de las pasturas en relación a la precipitación. La hacienda Santa Elisa está ubicada en una zona tropical, donde las cantidades de lluvia y el clima a lo largo del año son favorables para el crecimiento de las pasturas. La producción de las gramíneas en el trópico oscila entre 60 y 120 kg de MS/ha/día aunque puede llegar a 300 kg con abundante irradiación solar, humedad y fertilización (Vélez *et al.* 2014).

Cuadro 2. Producción de pasturas en base a la precipitación mensual del año 2015.

Mes	mm/mes	kg/MS/Ha/día	Ton /MS/Ha/año
Febrero	40.64	57.69	21.06
Marzo	30.48	70.82	25.85
Abril	30.48	74.13	27.06
Mayo	76.2	84.01	30.67
Junio	246.38	79.01	28.84
Medias	82.2	73.13	26.69

La hacienda cuenta con un sistema silvopastoril, que es capaz de generar un microclima, proveyendo sombra y reduciendo el estrés calórico en la vacas lecheras, aumentando que la palatabilidad y digestibilidad, permitiendo que el consumo de pasto se mantenga y aumente la producción en época de verano (Frey *et al.* 2008).

El Cuadro 3 logra comparar las diferencias en cuanto al consumo de materia seca, tomando como punto de partida la eficiencia actual que presenta la hacienda de 34%, se observa que a diferentes niveles de eficiencias el consumo de materia seca se en un aumento.

Cuadro 3. Consumo potencial de pasturas con diferentes eficiencias de pastoreo, partiendo de la media del Cuadro 1.

Variable	Eficiencia Pastoreo Actual		Eficiencia Pastoreo Potencial		
	34%	50%	60%	70%	
Área (m ² /vaca/día)	89	89	89	89	
Consumo MS (kg)	4.54	6.71	8.05	9.39	

El Cuadro 4 refleja los cambios que se efectúan a medida cambia la eficiencias de las pasturas en relación al consumo de suplemento alimenticio, lo que demuestra que si aumentamos el consumo de pasto por parte de las vacas, refleja una mayor utilidad. Debemos tomar en cuenta en mantener un balance en la dieta suplementada ya que un desbalance puede provocar problemas en el rumen, como acidosis ruminal debido a la digestibilidad de los suplementos

Cuadro 4. Comparación de consumo y costos a diferentes eficiencias de pastoreo, pariendo del Cuadro 1.

Eficiencia de pastoreo	34%	50%	60%	70%
Consumo de pasto (kg/MS)	4.54	6.7	8.05	9.4
Ensilaje de Maíz (kg/MS)	5.04	1.68	1.4	1.4
Caña (kg/MS)	2.52	1.68	1.4	1.4
Concentrado (kg/MS)	4.63	4.45	3.56	3.12
kg/MS total	16.73	14.53	14.87	15.37
Costo de alimentación (\$/vaca/día)	3.40	2.80	2.30	2.10
\$/litro	0.33	0.27	0.22	0.20
Litros libres	3.61	4.90	5.87	6.30
Cantidad de vacas en producción	160	160	160	160
Total (\$ después de alimentación)	210,824	286,160	342,808	367,920

4. CONCLUSIONES

- El uso de gran cantidad de suplemento forrajero, hace que el consumo de pasto sea deficiente por parte de las vacas.
- La capacidad de carga de las pasturas no está siendo utilizado ya que este sistema posee una mayor capacidad de la que se está utilizando actualmente.
- La baja eficiencia de las pasturas, refleja una pérdida de utilidades por parte de la hacienda, y elevados costos en suplemento alimenticio.
- La dieta suplementada actualmente, refleja un inadecuado uso de las pasturas

5. RECOMENDACIONES

- Maximizar el uso de las pasturas, ya que en el trópico es la forma más económica y sencilla de alimentación.
- Aprovechar la eficiencia de las pasturas, mediante eliminación de malezas, y cortes de nivelación para eliminar remantes del ciclo anterior y que allá un mayor consumo por parte de las vacas.
- Adecuar la suplementación forrajera para cada mes de año, manteniendo siempre los requerimientos de alimentación.
- Encontrar un punto donde se pueda maximizar la cantidad de vacas por hectárea, sin afectar la producción de materia seca de las pasturas.

6. LITERATURA CITADA

CORPOICA. 2013. Sistema de toma de decisión para la selección de especies forrajeras (STDF). Consultado 27 de Agosto de 2014. Disponible en <http://www.corpoica.org.co/NetCorpoicaMVC/STDF/Especie/Details/36>.

Carnevali, R.A., S.C. Silva, A.A.O. Bueno, M.C. Uebele, F.O. Bueno, J. Hodgson, G.N. Silva y J.P.G. Morais J.P.G. 2006. *Tropical Grasslands* 40: 165-176.

Chamorro, D. 2015. Sistemas silvopastoriles en la ganadería bovina del trópico bajo Colombiano. consultado en el 2015, disponibles en: <https://books.google.hn/books?id=ZVofvmDfJAQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Frey, G. E., H. Fassola, N. Pachas, L. Colcombet, S. Lacorte, F. Cubbage y O. Perez. 2008, Perceptions of silvopasture systems in northeastern Argentina. XIII Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales, UnaM – EEA

Llanderal, T. 2005. Sistemas silvopastoriles. Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación. Subsecretaría De Desarrollo Rural. Dirección General De Apoyos Para El Desarrollo Rural. INTA. Eldorado, Misiones, Argentina.

Luccerini S.A, E. Subovsky y E.D., Borodowski. 2002-2005. Sistemas silvopastoriles: una alternativa productiva para nuestro país, Universidad de Buenos Aires, Consultado el 2015, Disponible en http://www.agro.uba.ar/apuntes/no_8/sistemas.htm

Mislevy P. 2002. Stargrass. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, USA. 4 p.

Murgueitio, E. y M. Ibrahim. 2004. Ganadería y Medio Ambiente en América Latina XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal 2004, Costa Rica.

Nutrient Requirements of Dairy Cattle Seventh Revised Edition, 2001 (NRC). Consultado en octubre del 2015, <http://profsite.um.ac.ir/~kalidari/software/NRC/HELP/NRC%202001.pdf>

Ortiz R.M.A., M.A. Galina y M.M.A. Carmona. 2002. Effect of a slow non-protein nitrogen ruminal supplementation on improvement of *Cynodon nlemfuensis* or *Brachiaria brizanta* utilization by Zebu steers. *Livestock Production Science* 78:125- 131.

Perez J.P., B.Z. Alarcon., G.D.M., Mendoza R.G. Barcena, A.G. Hernandez y J.G.H. Herrera 2001. Efecto de un banco de proteína de kudzu en la ganancia de peso de toretes en pastoreo de estrella africana. *Técnica Pecuaria en México* 39:39-52.

Quiñones, W. 1977. Producción de leche y pastos. La Habana, Cuba, centro de información de documentación agropecuaria. 53p.

Sanchez, B. 2014. Sistemas silvopastoriles en Honduras, una alternativa para mejorar la ganadería. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 6p.

Villarreal, M., R.C. Pochran, A. Rojas, O. Murillo, H. Muñoz y M. Poore. 2006. Effect of supplementation with pelleted citrus pulp on digestibility and intake in beef cattle fed a tropical grass-based diet (*Cynodon nlemfuensis*). *Animal Feed Science and Technology* 125:163-173

Villalobos. L. y J. Arce. 2014. Evaluación agronómica y nutricional del pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*) en la zona de Monteverde, Puntarenas, Costa Rica. *Agronomía costarricense*. II. Valor nutricional.

Vélez, M., J.J. Hincapié e I. Matamoros. 2014. Producción de Ganado Lechero en el trópico. Séptima edición. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras, 294 p.

