

Ensilaje de pastos estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), kikuyo (*Kikuyuocloa clandestina*), brachiaria (*Brachiaria brizantha*) y ratana (*Ischaemum ciliare*)



► PROCESOS Y LIMITACIONES

Estación Experimental de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata, Universidad de Costa Rica.



Ing. Carlos M. Campos Granados

Docente investigador, Centro de Investigaciones en Nutrición Animal Universidad de Costa Rica
carlosmario.campos@ucr.ac.cr



Ing. Daniel Benavides Varela

Nutrición Alimentos del Norte, S.A.
dbenavides@dipcmi.co.cr

Introducción

El forraje en la dieta de los rumiantes sigue siendo la principal fuente de fibra, necesaria para garantizar un adecuado funcionamiento ruminal y, por lo tanto, un mejor aprovechamiento de todos los alimentos que se incluyen en la ración. La cantidad y calidad del forraje presente en las fincas depende de múltiples factores, tales como: carga animal, clima, manejo

agronómico, topografía, entre otros. Es por esta razón, que se debe proveer a los animales de fuentes alimenticias de buena calidad todo el año, de manera tal que les permitan cumplir con sus funciones productivas y reproductivas (Ashbell y Weinberg, 2001).

En las zonas tropicales, de acuerdo con Ojeda (1999), no existe un período invernal con temperaturas bajo cero, pero

¡Disponibilidad de forrajes los 365 días del año!

Soluciones para la conservación y procesamiento de forrajes



➔ Segadora



➔ Segadora acondicionadora



➔ Aireadores: acondicionadores



➔ Embaladora con prepickador



➔ Plástico, malla e inóculos para forraje



➔ Emplastificadores



➔ Mini embaladora



➔ Espaldadores de boñiga



➔ Mixer vertical

Innovación para mejorar el

sector agropecuario...



➔

➔ Sembradora de maíz/sorgo

Tels. (506) 2272-0409 / 6057-2646 / 6057-2645 / 6090-3300
Cels: (506) 8827-3321 / 6090-3300 / 8384-3447
info@samosol.com / carlos@samosol.com
www.samosol.com

Distribuidor exclusivo:

samosol
SOLUCIONES AGROPECUARIAS MODERNAS DEL SOL S.A.



Figura 1. Vacas comiendo ensilaje de pasto Kikuyo.
Fotografía: Carlos M. Campos G.

sí dos estaciones bien marcadas: lluviosa y seca. Así en la primera, ocurre una explosión de crecimiento vegetal, gracias a las lluvias, a las altas temperaturas y a las horas de luz diaria, seguida por una época seca, en la cual los factores antes mencionados se encuentran disminuidos, lo que provoca una merma sensible en la producción de masa verde.

En la actualidad, el productor ha tenido que cubrir la escasez de forraje con otras fuentes, provenientes de procesos agroindustriales como las cáscaras, tubérculos, cebada de cervecería y otras. Sin embargo, ha aprendido también que cuando se abusa de estas fuentes alimenticias se pueden producir serios trastornos digestivos que, en muchos casos, terminan con la muerte de los animales (Ashbell y Weinberg, 2001).

Aunado a esta problemática de escasez, se encuentran las dificultades alimenticias de las áreas con períodos de fuertes sequías o de abundantes lluvias. Dicha situación también reclama la necesidad de desarrollar tecnologías que se orienten a suplir esa carencia de forraje y que se adapten bien a las condiciones locales de esas zonas, pues esta necesidad es de máxima urgencia para las lecherías, en las cuales se da una fuerte

demanda para una alimentación estable, uniforme y de alta calidad (Ojeda, 1999).

Debido a esta complicada realidad, en la que viven los productores de leche de Costa Rica han tenido que recurrir a la utilización de métodos de conservación de forrajes, como una posible solución a la insuficiencia de forrajes siendo el ensilaje una de las técnicas más conocidas (Figura 1).

El ensilaje es una técnica que se basa en la fermentación y es un proceso que utiliza una pequeña cantidad de energía para la producción de ácidos grasos volátiles en condiciones anaeróbicas, lo que provoca un incremento en la acidez del material, que no permite el desarrollo de ciertos microorganismos que lo puedan descomponer. Es por ello, que el material conserva las mismas condiciones en que fue almacenado y es, probablemente, la única tecnología que pueda satisfacer la alta demanda de nutrientes, requeridos en las explotaciones lecheras del trópico (Titterton y Bareeba, 2001).

La finalidad de este proceso de ensilado es desencadenar fermentaciones lácticas, que reduzcan el pH y estabilicen el producto. La conservación se logra mediante la compactación, expulsión del aire y producción de un medio anaeróbico (ausencia de oxígeno), el

cual permite el desarrollo de bacterias que acidifican el forraje. Este ensilaje, producto de fermentaciones, busca una disminución de la acidez hasta un valor tal que inhiba toda actividad enzimática y microbiológica (Titterton y Bareeba, 2001).

El objetivo de este documento es aportar información referente a experiencias en el uso de la técnica de ensilaje, utilizando cuatro forrajes de uso común en las fincas ganaderas de Costa Rica.

Estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*)

El pasto estrella africana es nativo del este de África y se encuentra distribuido a través de las regiones tropicales del mundo. Es una gramínea perenne, de vida larga, frondosa y rastrera, que produce estolones de rápido crecimiento, con largos entrenudos y sus tallos pueden alcanzar hasta 3 m de longitud (Mahencha y otros, 1995).

Este mismo autor, confirma que esta especie se adapta y prospera en una amplia gama de suelos que se encuentran en el trópico, tolerando inclusive aquellos de baja calidad, ácidos y salinos. Soporta bien el calor, la sequía y todas las variantes de microclimas presentes en las zonas tropicales. Su desarrollo óptimo se logra en suelos con textura franca, de alta fertilidad y buen drenaje.

Se ha observado que este pasto presenta una rápida recuperación después del corte y que, por su potencial productivo, se encuentra entre los que mayor volumen de forraje pueden originar durante un ciclo anual, con producciones sostenidas de biomasa desde 20 hasta 30 ton/ha de MS (Materia Seca). En cuanto a contenidos de proteína, se han encontrado valores de 9,9 a 17,6%. Esto lo convierte en un forraje apto para el proceso de ensilaje, pues lo que se busca en un material para este propósito es que tenga altos rendimientos de MS por unidad de área (Figura 2) (Villalobos y Arce, 2013).

En Costa Rica, no se ha documentado ninguna experiencia con la utilización de este forraje para ensilaje; sin embargo, en otros países se han desarrollado estudios relacionados principalmente, con la evaluación de parámetros nutricionales y fermentativos del ensilaje de este forraje.



Figura 2. Producción de biomasa del pasto estrella africana. Estación Experimental de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata, Universidad de Costa Rica.

Cuadro 1. Parámetros nutricionales y fermentativos del ensilaje de los pastos estrella africana, elefante, mulato y limpo-grass

Parámetro	Elefante (<i>Pennisetum purpureum</i>)	Mulato (<i>Brachiaria sp.</i>)	Limpo-grass (<i>Hemarthria altissima</i>)	Estrella africana (<i>Cynodon nlemfuensis</i>)
MS, %	18,0	37,0	41,0	44,0
PC, %	3,4	8,1	6,8	10,9
FDN, %	66,6	57,6	63,1	65,1
FDA, %	46,1	40,9	44,1	41,3
DIVMS, %	58,8	63,5	58,7	62,5
pH	4,2	4,1	4,3	4,0
N ₂ amoniacal, %	1,5	1,6	1,1	3,0

MS: Materia Seca, PC: Proteína Cruda, FDN: Fibra Detergente Neutro, FDA: Fibra Detergente Ácido, DIVMS: Digestibilidad In Vitro de la Materia Seca y N₂: Nitrógeno. Adaptado: Vendramini y otros, 2010.

Cuadro 2. Parámetros nutricionales y fermentativos del ensilaje de estrella africana con y sin la adición de pulpa de cítricos

Parámetro	Con pulpa de cítricos	Sin pulpa de cítricos
Materia seca, %	36,3	34,1
Proteína cruda, %	12,8	13,5
Ph	4,2	4,2
FDN, %	78,3	80,5
FDA, %	41,1	39,8
Energía bruta, Mcal/kg MS	4,4	4,4
Cenizas, %	2,7	2,7
Calcio, %	0,1	0,1
Fósforo, %	0,1	0,1

FDN: Fibra Detergente Neutro, FDA: Fibra Detergente Ácido. Adaptado: Evangelista y otros, 2000.

En un estudio llevado a cabo en la Universidad de Florida, Estados Unidos, se evaluaron los parámetros nutricionales y fermentativos del ensilaje de varias gramíneas tropicales, entre ellas la estrella africana y los valores obtenidos se muestran en el Cuadro 1.

En otro estudio realizado en Brasil, se evaluaron las características nutricionales y fermentativas del ensilaje de estrella africana, utilizando dos tratamientos, que consistían en el uso o no de la pulpa de cítricos como aditivo. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 2.

Kikuyo (*Kikuyuocloa clandestina*)

El pasto kikuyo es originario de África y es ampliamente empleado en Costa Rica y bien fertilizado produce un alimento de alta calidad con contenidos de proteína cruda, cercanos al 25% y una DIVMS superior al 70% (Molina y otros, 2006).

Por esta razón, el pasto kikuyo significa un importante recurso de pastoreo en las lecherías de altura de Costa Rica e inclusive sería posible mejorar la utilización del forraje y el manejo de las pasturas, si los excedentes de este, en épocas de abundancia, fuesen ensilados, pues los cortes estratégicos para hacerlo podrían mantener la pastura en crecimiento regenerativo, con mayor valor nutritivo para el ganado y con esto obtener un ensilado de kikuyo con una DIVMS de 60 a 70%, en un período de regeneración de entre 20 a 50 días (Figura 3) (Kaiser, 1999).

Al igual que ocurre con el pasto estrella africana, la principal limitante del pasto kikuyo es su contenido de carbohidratos no estructurales. Sin embargo, la experiencia que se ha tenido con la adición de aditivos que mejoren ese componente, ha sido bastante satisfactoria.

En un estudio efectuado en Australia, se evaluó la utilización de melaza de caña en diferentes concentraciones (2%, 4% y 6% del total del material ensilado), como aditivo en la elaboración de ensilaje de kikuyo, los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 3.

En otras investigaciones, en varios países tropicales, se comparó el ensilaje del pasto kikuyo con otros de maíz y de sorgos forraje-



Figura 3. Producción de biomasa del pasto kikuyo.
Fotografía: Carlos M. Campos G.

Cuadro 3. Efecto del uso de melaza sobre la calidad del ensilaje de kikuyo.

Parámetro	Sin melaza	2% melaza	4% melaza	6% melaza
Materia seca, %	18,40	11,60	11,80	25,15
pH	4,10	3,93	3,75	3,85
N ₂ amoniacal, %	1,81	1,16	1,18	1,15

N₂: nitrógeno.

Adaptado: Piltz y otros, 2001.

Cuadro 4. Rendimiento de materia seca y contenido energético del ensilaje de maíz, de sorgo granífero y de sorgo forrajero, comparado con el ensilaje de pasto kikuyo.

Forraje	Biomasa, ton. MS/ha	CNE, %	ED, Mcal/kgMS
Maíz (<i>Zea mays</i> cv. SC BW93)	14,70	35,00	2,44
Kikuyo (<i>Kikuyuocloa clandestina</i>)	4,10	3,10	1,79
Sorgo granífero (<i>Sorghum bicolor</i> cv. Mr. Buster)	7,30	7,50	2,39
Sorgo forrajero (<i>Sorghum vulgare</i> cv. Sugargraze)	7,40	22,00	2,27

CNE: Carbohidratos No Estructurales, ED: Energía Digestible.

Adaptado: Titterton y Bareeba, 2001.

ros, los cuales son ejemplos de forrajes más comúnmente utilizados para esta técnica. Los valores promedio de rendimiento, carbohidratos estructurales y contenido energético se presentan en el Cuadro 4.

En otro estudio realizado en Colombia, se evaluó la utilización de diferentes mezclas de kikuyo y maní forrajero (*Arachis pintoi*), en la elaboración de ensilajes. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 5.

Brachiaria (*Brachiaria brizantha*)

La brachiaria es una gramínea forrajera perenne, vigorosa, amacollada, con crecimiento estolonífero, que tiene una excelente producción de forraje y abundante cantidad de hojas; es de vigoroso rebrote al corte o pastoreo y una buena palatabilidad (Fernández y otros, 2003).

El alto potencial de producción de biomasa de este forraje ha hecho que tanto productores como científicos se preocupen por analizar de qué manera puede este ser aprovechado todo el año. A pesar de su alto nivel de producción también se ha visto que hay grandes variaciones de esta producción durante el año. En un estudio realizado en Brasil, se analizó la posibilidad de mantener buenos rendimientos y mejorar el aprovechamiento del potencial productivo mediante técnicas de conservación, como el ensilaje, utilizando pulpa de cítricos como aditivo. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 6.

Ratana (*Ischaemum ciliare*)

Es una especie originaria de la India, muy adaptada a terrenos pobres y húmedos en los que llega a formar una vegetación densa que domina a las demás gramíneas. El origen de las primeras introducciones de ratana a Costa Rica no está claro; sin embargo, se conoce de una entrada masiva de semilla sexual proveniente de Panamá, lo que ayudó a su rápida difusión por el país, especialmente en la zona Huetar Norte y Atlántica. Lo anterior, aunado a la viabilidad de la semilla sexual, a la facilidad de siembra y al rápido establecimiento de los repastos, así como a su alta agresividad (Villareal, 1994).

No se conocen experiencias en ensilaje, utilizando esta especie, pues algunas de las desventajas que se pueden mencionar y que hacen que no se piense como un forraje con potencial para ensilar son: su bajo potencial productivo y su tendencia a perder vigor rápidamente. Esto se manifiesta en una planta de baja altura, de pobre disponibilidad forrajera y de bajo rendimiento de MS/ha; además, este pasto ha sido más común en fincas productoras de carne que lo han llegado a aceptar, aunque esto no signifique que sea de buen

Cuadro 5. Contenido de materia seca, extracto etéreo y proteína cruda de cuatro tratamientos usados en la elaboración de ensilaje de kikuyo y maní forrajero.

Tratamiento	MS, %	EE, %	PC, %
Kikuyo (100) – Maní (0)	23,31	2,22	15,45
Kikuyo (90) – Maní (10)	22,24	2,37	16,04
Kikuyo (80) – Maní (20)	23,37	2,87	18,38
Kikuyo (70) – Maní (30)	23,95	3,11	24,59

MS: Materia Seca, EE: Extracto Etéreo, PC: Proteína Cruda.
Adaptado: Molina y otros, 2006.

Cuadro 6. Composición química del ensilaje de pasto *Brachiaria brizantha* cv. Marandú con edad vegetativa de 58 días.

Parámetro	Contenido
Materia seca, %	22,9
Proteína cruda, %	10,7
Capacidad buffer, meq/g MS	21,6
pH	5,9
Amoniaco, g/kg de N ₂	36,0
N ₂ ligado a la FDN, g/kg de N ₂	456,0
N ₂ ligado a la FDA, g/kg de N ₂	104,0
FDN, %	75,2
FDA, %	45,8
Hemicelulosa, %	29,4
Celulosa, %	40,8
Lignina, %	4,9
Carbohidratos no estructurales, %	1,1
DIVMS, %	46,2

MS: Materia Seca, N₂: Nitrógeno, FDN: Fibra Detergente Neutro, FDA: Fibra Detergente Ácido, DIVMS: Digestibilidad In Vitro de la Materia Seca.
Adaptado: Fernández y otros 2003.

na calidad y mantenga un buen rendimiento productivo de la finca. Es conocido que los productores de carne no suelen considerar la suplementación, por ejemplo con subproductos y, mucho menos, optan por las técnicas de conservación de forrajes, ya que esta es una actividad en el país de carácter extensiva, a excepción de algunos que utilizan el henilaje y en el caso de la mayoría de productores de leche, estos no están de acuerdo con su uso. Además, en los meses de menor precipitación exhibe baja tasa de crecimiento, el material disponible es muy fibroso y poco palatable, debido a dos características de esta especie: sistema radical muy superficial y floración profusa, lo que provoca un bajo valor nutritivo del forraje (Villareal, 1994).

Limitaciones en el proceso de ensilaje de pastos de piso

Entre las principales limitaciones en la elaboración de ensilajes, utilizando pastos de piso, se encuentran:

Características nutricionales y fenológicas del pasto

Al momento de pensar en la técnica del ensilaje, como una alternativa de alimentación para los animales, se deben tener en cuenta ciertas cualidades del forraje a escoger, pues mucho del éxito de la misma dependerá de la correcta selección del forraje. Las principales características a tener en cuenta son (Ojeda, 1999):

Contenidos de materia seca: bajos y altos contenidos de esta dificultan el proceso de ensilaje. Se recomienda que dicho contenido se encuentre entre el 20% (mayoría de forrajes de piso) y el 40% (maíz, sorgo, avena).

Valor nutritivo: con especial consideración en la concentración de proteína cruda, pues los bajos contenidos limitan su valor nutricional y los altos la capacidad de las bacterias para disminuir el pH dentro del silo. Se recomiendan valores entre 10-25% de proteína cruda.

Concentración de carbohidratos no estructurales: estos son el “combustible” que las bacterias fermentadoras necesitan para realizar adecuadamente el proceso. En los forrajes tropicales de piso, esta es la principal limitante; sin embargo, como se explicará más adelante, existen algunas alternativas para compensarla.

Relación azúcares/proteínas: esta debe ser elevada, pues si hay excesos de nitrógeno se pueden formar productos tóxicos o limitar a las bacterias en la disminución del pH dentro del silo.

Edad del forraje: esto es importante, pues a mayor edad, mayores serán los contenidos de materia seca que dificultan el proceso de fermentación y de componentes de la pared celular (principalmente lignina), los cuales limitan el valor nutritivo del forraje y, por consiguiente, del ensilado.

Tamaño de partícula del forraje a ensilar

El tamaño de las partículas del material a utilizar es una limitante que influye en el ensilado, pues hay varias consideraciones importantes al respecto.

Cuando el tamaño de partícula es pequeño, se facilita la disponibilidad de los carbohidratos no estructurales del forraje para las bacterias fermentadoras. Adicionalmente, el proceso de compactación es más efectivo cuando el mismo esté finamente picado, en comparación con trozos más gruesos o forrajes ensilados sin picar. Sin embargo, se pueden producir algunos trastornos metabólicos en los animales, como menor salivación,

dificultades en la rumia y eventualmente acidosis (Ashbell y Weinberg, 2001).

Cuando el tamaño de partícula es grande, se dificulta el proceso de compactación, pues se aumenta la disponibilidad de oxígeno atrapado en la masa del forraje, generando, finalmente, un incremento en la temperatura y en el desperdicio (Ashbell y Weinberg, 2001).

Compactación y llenado del silo

Esto es importante para cualquier tipo de silo que se vaya a utilizar, ya sea de montón, tipos chorizo, búnker o silo bolsa. El tiempo que pasa entre la cosecha y el ensilaje del pasto es muy importante, pues un llenado prolongado puede resultar en una excesiva respiración y, por lo tanto, incrementar las pérdidas del producto.

El proceso de compactación debe ser lo más efectivo posible, de manera tal que la disponibilidad de oxígeno dentro del silo sea la menor, pues las bacterias beneficiosas para el silo son anaeróbicas (intolerantes al oxígeno), y las perjudiciales son aeróbicas (tolerantes al oxígeno) (Ojeda, 1999).

En el caso de los pastos estrella africana, kikuyo y brachiaria, el proceso de compactado puede dificultarse cuando el material es muy viejo, pues la dureza de los tallos puede entorpecer la extracción de oxígeno, por un efecto colchón y/o romper el material de protección (plástico, bolsa y otros).

Apertura del silo y extracción del ensilado

En el momento de la apertura del silo y durante el suministro del ensilado, se produce un deterioro del material, debido principalmente a la exposición de este al oxígeno, lo cual cambia la composición química, el pH y la temperatura, provocando alteraciones tanto en la calidad como en la cantidad del forraje ensilado.

El material afectado presenta, normalmente, un color blanco o descolorido, lo que indica la presencia de hongos,

los cuales disminuyen la calidad del material, así como su palatabilidad. Esto repercute en un menor consumo del producto por parte de los animales, además, puede contener toxinas que les causen trastornos, dependiendo del nivel de consumo (Ashbell y Weinberg, 2001).

Recomendaciones prácticas para disminuir las pérdidas y limitaciones del proceso de ensilaje de pastos de piso

De la misma manera que se dan limitaciones en el proceso del ensilaje, existen prácticas que pueden ayudar al productor a contrarrestarlas, así como a disminuir las pérdidas de material ensilado. Se citan algunas de ellas:

En aquellos forrajes con baja concentración de proteína cruda, se pueden adicionar materiales que mejoren su contenido, como: la urea, se recomienda un máximo de 0,75% del volumen total de material verde (kg); y la pollinaza, un máximo del 10% del volumen total de material verde (kg).

Debido a que el contenido de carbohidratos no estructurales es la mayor limitante en el proceso de ensilaje de los pastos de piso tropicales, se sugiere utilizar aditivos mejoradores de la concentración de estos, como: la melaza de caña, la cual se puede emplear hasta en un 6%; caña de azúcar fresca hasta en un 20% del volumen total de material verde (kg); la pulpa de cítricos, fresca o paletizada hasta en un 10% del volumen total de material verde (kg); subproductos del procesamiento del peñibaye, yuca y palmito hasta en un 10% del volumen total de material verde (kg).

Para procurar el mejor contenido nutricional y la mayor producción de biomasa por parte del forraje a ensilar, la edad del forraje es importante de considerar, como se explicó antes. Las recomendaciones varían de acuerdo con cada forraje, pero en la práctica lo que se acostumbra es utilizar pastos de no menos de 45 días y no más de 60 días de edad.

En cuanto a tamaño de partícula, la recomendación de longitud del picado más

conveniente es de alrededor de 6 a 12 mm, dependiendo del cultivo, de la estructura de almacenamiento y de la proporción de silo en la ración.

Para disminuir los problemas en el proceso de llenado y compactado del silo, es necesario conseguir una pronta eliminación de aire de la masa ensilada, para limitar el proceso de respiración inicial y evitar fermentaciones aeróbicas putrefactivas del forraje, que derivan en pérdidas de material por descomposición.

Cuando el material es almacenado en silos, se debe realizar el compactado de forma inmediata. En el caso de silos de montón, se puede realizar con el tractor, para el caso de los silos bolsas es muy útil aprovechar el vacío que generan las máquinas de ordeño para extraer todo el aire.

Si el silo va a estar expuesto al medio ambiente (sol, lluvia viento), se debe proteger con una cubierta que quede en estrecho contacto con el material, para prevenir la penetración de aire y lluvia dentro del ensilaje. Un plástico de buena calidad, tapado con llantas en desuso, es el método más común para cubrir y aislar la superficie del silo.

Para evitar pérdidas significativas en el momento de extracción y suministro del ensilado, se sugiere extraer y suministrar diariamente sólo la cantidad necesaria, así como tapar el extremo abierto del silo cada vez que se extrae el material, para evitar la entrada de oxígeno.

Es preciso disponer también de comederos o lugares de suministro, que ayuden a disminuir las pérdidas, durante el consumo, principalmente por el hábito de alimentación de los bovinos.

Por último, se recomienda suministrar la cantidad de ensilaje que los animales puedan comer durante el día, evitando los remanentes que se deterioran (to man olor desagradable) y producen problemas en el consumo.

Conclusiones

El ensilaje de los pastos de piso de uso común en las empresas ganaderas de Costa Rica (estrella africana, kikuyo y

brachiaria), se convierte en una opción adecuada para los ganaderos, tanto de leche como de carne, pues el insumo más barato que se puede conseguir es el forraje propio de las fincas.

Estos pastos son una alternativa viable para ensilar, pues poseen buena producción de biomasa a lo largo del año, así como características nutricionales bastante aceptables.

No obstante, existen limitaciones propias del proceso, que pueden ser contrarrestadas mediante algunas prácticas de manejo, como aplicación de aditivos mejoradores de características nutricionales y fermentativas, correcta compactación del silo, protección del ambiente, así como una apropiada extracción y suministro a los animales.

Las experiencias en el trópico con la utilización de estos forrajes para ensilaje son bastante positivas, por lo que la adopción de esta tecnología podría contribuir con el desarrollo de los productores nacionales, a fin de que cada día sean menos dependientes de insumos externos.

Referencias:

Ashbell, G.; Weinberg, Z. 2001. Ensilaje de cereales y cultivos forrajeros en el trópico. In: L. Mannetje (eds). *Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones para pequeños campesinos*. Roma, FAO. P. 20-25. (Serie Estudios FAO. Producción y protección vegetal 161).

Evangelista, A.; Lima, J. de; Fernandes, T. 2000. Avaliação de algumas características da silagem de gramínea Estrela Roxa (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst). *Rev. Bras. Zootec.* 29(4): 941-946.

Fernández, T.; Andrade, R.; Luciane, A. 2003. Fermentative and microbiological profile of marandu-grass ensiled with citrus pulp pellets. *Jaboticabal, Brasil, UNESP/FCAV - Depto. de Zootecnia*. 14 p.

Kaiser, A.; Piltz, J.; Havilah, E.; Hamilton, J. 2001. La composición del pasto kikuyo y su efecto sobre el ensilaje. In: L. Mannetje (eds). *Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones para pequeños campesinos*. Roma, FAO. P. 25-27. (Serie Estudios FAO. Producción y protección vegetal 161).

Mahencha, L.; Durán, C.; Rosales, M.; Molina, C.; Molina, E. 1995. Consumo de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y leucaena (*Leucaena leucocephala*) en un sistema silvopastoril. *Pasturas Tropicales* 22(1): 26-30.

Ojeda, F. 1999. La conservación como ensilaje en zonas tropicales. *Matanzas, Cuba, Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Huatay*. P.1-35.

Piltz, J.; Kaiser, A.; Hamilton, J.; Havilah, E. 2001. El empleo de melazas para mejorar la fermentación de ensilajes de pasto kikuyo con bajo contenido de materia seca. In: L. Mannetje (eds). *Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones para pequeños campesinos*. Roma, FAO. P.173-174. (Serie Estudios FAO. Producción y protección vegetal 161).

Titterton, M.; Bareeba, F. 2001. Ensilaje de gramíneas y leguminosas en los Trópicos. In: L. Mannetje (eds). *Uso del ensilaje en el trópico privilegiando opciones para pequeños campesinos*. Roma, FAO. P. 53-56. (Serie Estudios FAO. Producción y protección vegetal 161).

Vendramini, J.; Desogan, A.; Silveira, M.; Sollenberger, L.; Queiroz, O.; Anderson, W. 2010. Nutritive value and fermentation parameters of warm-season grass silage. *The Professional Animal Scientist* 26(1): 193-200.

Villalobos, L.; Arce, J. 2013. Evaluación agronómica y nutricional del pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) en la zona de Monteverde, Puntarenas, Costa Rica. I. Disponibilidad de biomasa y fenología. *Agronomía Costarricense* 37(1): 91-101.

Villarreal, M. 1994. Avances en investigación sobre el manejo del pasto Ratana (*Ischaemum ciliare*). In: *Curso sobre producción de leche y doble propósito*. Las Mercedes de Guácimo, Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, Escuela de Agricultura del Trópico Húmedo. 14 p.

TRABAJO DURO Y DIVERSION





CUADRAS Y MULAS

Amplio stock de repuestos, personal y equipo especializado para brindarle el soporte y la garantía a todas las unidades que vendemos.





Distribuidor exclusivo para la marca




SOLO CUADRAS S.A.

Contactenos: 2257-4247 / 8875-2000 / 50090311 / 8822-6219 / info@terramarina.net • www.terramarina.net