

SIEMBRA DE ZACATE BERMUDA *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (grama Gigante) con semilla de grano escarificado para praderas forrajeras de riego en Sonora.

Fernando R. Feuchter A.  
Centro Regional Universitario del Noroeste  
Colima # 162 norte  
Cd. Obregón Sonora, México  
C.P. 85 000  
Tel/Fax☎(644) 4 13 71 71  
feuchter57@yahoo.com

El zacate Bermuda es un cultivo forrajero perenne que se ha sembrado desde los 80's con variedades como Ranchero Frío, Cheyenne, Texas, Común, Tierra Verde, Midland. Es un forraje de calidad regular con 25% de celulosa, 35% hemicelulosa y un 6% de lignina, cenizas 8%, materia orgánica 90%, proteína cruda 5 a 12% como componentes de la materia seca. Con digestibilidad de 50 a 62%. En forma silvestre se adapta a alturas de 0 a 2300 msnm con 500 a 3000 mm de precipitación anual. Para su óptima producción forrajera se puede decir que vive, respira y siente la humedad ambiental >80% humedad relativa, por ello se favorecen los rendimientos, durante la época de lluvias.

En los últimos tres años se ha procurado la variedad Gigante y posiblemente continúen realizando establecimientos durante el presente lustro. En el mercado norteamericano hay un ciento de variedades con semillas mejoradas disponibles para establecer jardines, canchas deportivas y campos de golf. Nada depreciables para la producción de pasturas, así que la recomendación técnica favorece a las variedades forrajeras especializadas para la nutrición animal, con mayor rendimiento por hectárea de 50 hasta 140 toneladas de forraje verde/Ha/año. Producción 10-20 toneladas de materia seca por hectárea por año. Con rendimientos de 1.4 Ton de F.S./Ha/corte= a 7 Ton de F.V./Ha/corte. Pudiéndose superar estos rendimientos con mejor manejo y realización de prácticas oportunas.



## TOXICIDAD

Hay que seleccionar bien la semilla de siembra, que no sea susceptible a ataques fúngicos durante la floración porque bajan el rendimiento. La presencia de hongos en las hojas induce a la formación de micotoxinas que pueden causar temblores en los animales. Los ovinos y equinos son los más susceptibles a cólicos.



Bajo ciertas condiciones de estrés ambiental, las plantas acumulan en sus tejidos toxinas. Muchas de ellas son especies forrajeras de gramíneas y leguminosas comestibles. No es privativo solo de plantas tóxicas. Hay variedades con menores niveles de agentes susceptibles y fotosensibles, que se deben procurar comercialmente, obteniéndose mayores rendimientos forrajeros y una respuesta superior del animal al pastoreo.

Muchos zacates C4 como Bermuda, quelite, verdolaga, remolacha, kochia producen oxalato de calcio, sustancia que inhibe la absorción de calcio en sangre. La suplementación mineral ayuda a reducir estos síntomas.

Los compuestos glucósido cianogénicos existen en la epidermis foliar sin problema. Separada, la enzima beta glucosidasa está presente en el mesófilo. Al unirse ambas sustancias durante la rumia y acción bacteriana, resulta en azúcar e hidroxinitrito, posteriormente otra enzima liasa libera el famoso ácido cianhídrico/prúsico HCN o durrina, el cual va a inhibir la utilización del oxígeno, por lo que el animal muere por asfixia. La reacción enzimática genera un aldehído y cetona que ofrecen un olor a almendra en animales muertos.

El rumiante puede acostumbrarse a metabolizar el HCN en tiocinato que no es tóxico, si en su dieta consume minerales azufrados, pero nunca entrar con hambre a la pradera. Los caballos, cerdos y monogástricos son menos susceptibles por su estómago ácido.

Se señala esto no para inhibir su siembra, ya que todos los forrajes tienen sus niveles de toxicidad; sino para poner atención al manejo que se le debe dar a la pradera con el primer rebrote estacional, después de una sequía, en días lluviosos y humedad prolongada, crecimiento después de la helada o aplicaciones severas de nitrógeno y falta de fósforo en suelo. Situación que se presenta comúnmente en zacate johnson, sorgo, sudan, ryegrass, alfalfa, acacias y otros forrajes, que después de 15 minutos de pastoreo se observan animales temblorosos, faltos de respiración, incordiados y con ansiedad. Hay que esperar 2 semanas antes de pastorear un rebrote tierno para que el ácido prúsico se volatilice. La sintomatología se confunde con intoxicación por nitratos.

Boyer, et al 2014 analizan la aplicación excesiva de nitrógeno al suelo, durante la fertilización puede causar toxicidad por nitratos. También en forma natural, cuando la planta está en crecimiento en días muy calurosos o durante la época de primavera con días cortos de horas luz diurna con muy bajas temperaturas, así como en la estación de otoño con días muy húmedos o muy lluviosos. Otros varios factores como el rebrote después de la sequía, hacen que se acumulen nitritos en tallo y hoja de la planta por lo que no es fácil atinarle al manejo. El nivel máximo de tolerancia segura es de 5000 ppm de nitritos en planta. Explican los investigadores que el consumo de nitratos hace que las bacterias del rumen produzcan nitritos y no logran metabolizar rápidamente amoníaco que se convierte en proteína unicelular. De esta manera los nitratos y nitritos pasan al torrente sanguíneo y se enlazan a la hemoglobina provocando un bajo transporte de oxígeno a los tejidos, causando hipoxia.

La aplicación de 70 unidades de nitrógeno por hectárea por corte sería casi segura, sin pasar de 430 Kg de N/Ha/año. Siempre observando los cambios de clima y mes del año, para evitar cualquier sorpresa. Se gana en seguridad y se pierde en rendimiento y rentabilidad.

|               | <b>Rendimiento mensual Ton/Ha</b> |       |        |      |       |
|---------------|-----------------------------------|-------|--------|------|-------|
| N Kg/ha/corte | JUNIO                             | JULIO | AGOSTO | SEPT | TOTAL |
| 0             | 0.930                             | 1.04  | 0.91   | 0.55 | 3.43  |
| 56            | 1.53                              | 1.97  | 2.01   | 0.99 | 6.50  |
| 112           | 1.68                              | 2.50  | 2.39   | 1.15 | 7.72  |
| 168           | 1.58                              | 2.68  | 2.49   | 1.19 | 7.94  |
| 224           | 1.83                              | 2.69  | 2.56   | 1.26 | 8.34  |

Fisiológicamente el zacate Bermuda responde a más de 900 unidades de nitrógeno por año.

En contra parte a la toxicidad para despejar el miedo, el contenido de ácido fenólico, flavonoides, antioxidantes, carotenoides, alcaloides, glicósidos, triterpenoides y otros compuestos antidiuréticos, antidiabéticos, antitumores, antiulcera, anticancer, hacen al Bermuda una planta medicinal. Biswas 2017, Devi, H. Ch. et al 2017, Ashokkumar et al 2013 y Murali 2015 reportan muchas propiedades para combatir bacterias, micobios, virus, que contienen metabolitos medicinales para humanos para control como tos, convulsiones,

diarrea, disentería, hemorragia, dolor de cabeza, hipertensión, calambres, chiconguya, piedras en riñón, cicatrizantes de heridas, epilepsia, tumores, hidropesía, mezquinos, otros. No en balde los perros lo consumen instintivamente para aliviar su dolor de estómago. Sería bueno un licuado semanal para aliviar los males, si los gatos no orinaran el jardín. Puede que sí me anime, como si fuera un licuado de germinado de alfalfa, pero disponible en casa.

## ESTABLECIMIENTO

Este artículo pretende complementar solo información nueva, se le sugiere al que va a sembrar, la consulta de otras referencias anteriores, para mejorar la calidad del establecimiento.

El Centro de Investigaciones Pecuarias del estado de Sonora (CIPES) realizó por muchos años (1974-2000) pruebas de comportamiento con variedades de semilla e híbridos con material vegetativo. <http://patrocipes.org.mx/publicaciones/forrajes/>. De nuevo (90's) fue relevante el zacate bermuda con semilla durante el programa Beefmaster en Sonora. El INIFAP Hermosillo trabajó (2000) con la variedad Alicia y con 8 variedades híbridas de Oklahoma que requieren transferirse a los productores, como se hizo con el Cruza I y II. Aún, en el presente siglo XXI, sigue haciendo falta investigación en campo. No está demás consultar estas experiencias.

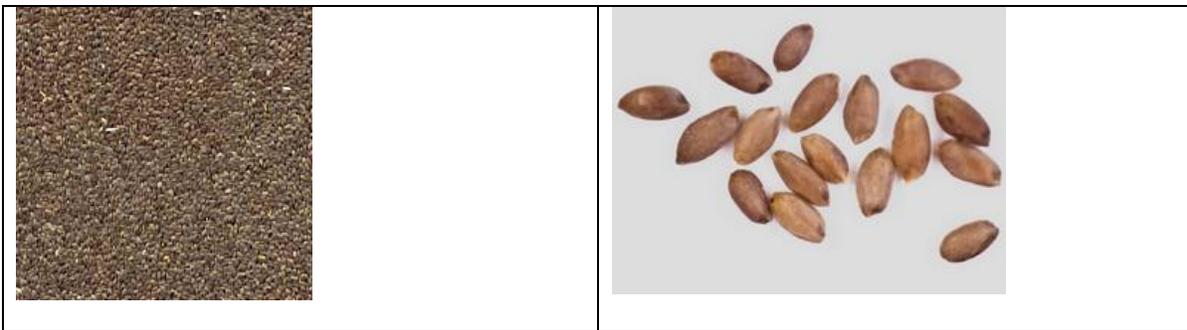
Para ampliar sobre manejo y establecimiento del Bermuda está un documento amplio del Centro Regional Universitario del Noroeste, de la Universidad Autónoma Chapingo. <http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/zacate/zacate.htm>. También disponible si es solicitado por correo electrónico a: [feuchter57@yahoo.com](mailto:feuchter57@yahoo.com).

A partir de 1996 al 2014 el CRUNO-UACH introdujo 560 especies y variedades de semillas forrajeras así como de material vegetativo para siembra. En estos trabajos se incluyen semillas de zacate Bermuda *Cynodon dactylon* de las variedades Gaucho, Vaquero, PK Mohawk, SWI-810, SWI-812, SWI-814, CD 90 160, incluyendo las otras variedades con semilla ya mencionadas en el presente artículo. Ciertamente, por su nombre, la variedad Gigante en diferentes suelos y fechas de siembra, siempre mostró mayor porte 80 centímetros que los demás *Cynodon*. Está bien su mote de Gigante, entre las variedades de zacate Bermuda con semilla que normalmente alcanzan 35 cm.

Dicho lo anterior hay que resaltar lo siguiente: El zacate Bermuda fue clasificado por Carolus Nilsson von Linnaeus y confirmado por Christiaan Hendrik Persoon, de ahí su nomenclatura científica *Cynodon dactylon* (L.) Pers. No descartar en el laboratorio una prueba de viabilidad y germinación previa la compra, usando al menos 200 semillas a 20-30°C por 7 a 21 días, con luz y germinador. Hay tres presentaciones de granos comerciales para siembra, a) Uno, semilla natural con cubierta protectora (unhulled) (la cáscara entera del fruto contiene cariósido, lemma y palea) de lenta germinación, por tandas de 7 días

hasta 60 días, puede durar la semilla viable en los meses fríos con dormancia, hasta dos años si no le da el sol, b) Con semilla fina más pura y limpia, descascarada (hulled) de rápida germinación con emergencia uniforme desde 5 hasta 30 días, la cual tiene mejor presentación para importación de semilla pura viable (s.p.v.) y c) Usan semilla cubierta de perdigones de yeso de color, con fungicidas e insecticidas adheridos para proteger la germinación y facilitan tirar al voleo en siembra.

El tamaño de la semilla es comparado con los granos de la sal yodada. Un gramo tiene 4,000 semillas. Un kilo va de 2 a 5 millones de semillas. Si bien hay pequeñas diferencias morfológicas entre las variedades. Una compra de calidad tiene 98% de pureza, 80% germinación. Los precios de semilla por kilo varían de \$100.00 a \$400.00 y los sacos de 22 kilos en el rango de 2 a 4 mil pesos cada uno. Depende de la casa comercial y calidad.



Para estimular la germinación se puede humedecer la semilla en un bote de 20 litros y se coloca en un cuarto oscuro a temperatura normal (~25°C). Hay que secar a la sombra si se usa sembradora mecánica u otro instrumento de siembra. Para siembra al voleo manual se puede mezclar con aserrín o arena cribada a razón de 3:1 para darle más volumen al momento de asperjar. Disolver en el bote por 24 a 48 horas un poco de nitrato de potasio KNO<sub>3</sub> (13-00-46), (1 litro de agua con 1-2 gramos) al 2% o a 10mM esto ayuda a mejorar la germinación. También usando ácido salicílico (aspirina) 100 mg/L disuelto a las semillas se logran beneficios para el establecimiento. Si hay disponible un buen lixiviado de vermicultura o bocachi limpio puede servir para inoculación simbiótica. Otros autores recomiendan ácido giberélico. No se mezclan los tratamientos para mejorar su efectividad.

#### CONSIDERACIONES PARA SEMBRAR.

Uno se puede guiar por la fecha de siembra de algodón y sorgo grano. Para Sonora en febrero. La temperatura diurna >30°C y la nocturna >20°C. Anterior a los 90 días de la primera helada y pasados más de 60 días de la última helada. Con termómetro en mano a 8-10 cm al interior o profundidad del suelo la temperatura > 18°C al menos durante 2 semanas. Para su crecimiento mínimo requiere 8 horas > 15°C de día y tener 16 horas > 5°C por la noche. Con temperaturas menores se minimiza su crecimiento.

En asociación al zacate Bermuda se pueden sembrar en surcos especies leguminosas como *Cajanus cajan*, *Neonotonia wightii*, *Clitoria ternatea*, *Medicago sativa*, todavía en prueba *Cratylea argentea*, *Arachis pintoi* y otras gramíneas de verano. Esto refuerza la producción de forraje e incrementa el valor nutritivo de la pradera. No descartar la introducción de leguminosas silvestres del agostadero PLANTAS DESEABLES de porte arbustivo, e incluso introducidas de otras latitudes.



## SIEMBRA

La siembra puede ser al voleo a mano o mantillo, usando sembradora manual para alfalfa, sin descartar equipo mecánico y de precisión. Considera que se pueden lograr buenos establecimientos utilizando 2 a 25 kilos de semilla pura viable. Depende de la calidad de los preparativos agronómicos y control de siembra. Lo normal es tirar 5-6 kilos. La semilla se tira encima del suelo y se puede cubrir tirando al voleo una capa de composta. La profundidad de siembra es 1/8 a 1/4 de pulgada o el grosor de una hoja de triplay. Es decir enterrada no más de 8 veces el tamaño del grano. Se puede lograr con un paso de cultipacker. En sí, la semilla debe estar cubierta de suelo en todo su alrededor, para que haga contacto con la humedad y se embebezca para su germinación. No le debe dar el sol directo o tener semilla descubierta. De ser necesario tapar la semilla descubierta, volviendo a tirar abono asperjado para cubrirla del sol.



## NACENCIA Y RIEGOS

Considerando la incorporación de fertilizantes orgánicos (composta, humus, estiércol, gallinaza, bocachis, lixiviado (jugo) de lombriz, ácidos carboxílico), fósforo, nitrógeno, herbicidas preemergentes para hoja ancha con 20 días antes de sembrar o postemergentes con 20 días de nacido cuando la maleza tenga menos de 4 hojas. Planear una buena preparación del terreno para la cama de siembra considerando que es un cultivo perenne, acordes al manual de prácticas agronómicas de un centro de investigación. Ver recomendaciones técnicas del campo experimental INIFAP para cereales (trigo) más cercano, es un buen camino a seguir.

Se pueden conformar surcos, curvas a nivel en contorno y bordo, que incrementen la superficie del suelo, así como apoyo para el control del riego y cerrar terrones con un paso de cultipacker o roladora. Se tira la semilla de siembra y se compacta de nuevo con cultipacker o paso de ramas, que tapen, no que barran la semilla.



El primer riego debe humedecer los 10 cm de profundidad del suelo. Aplicar 3 cm al riego de nacencia cada 4 días, de preferencia durante la madrugada para que las hojas tiernas que van germinando se sequen durante el día y no hay incidencia de hongos. De ser necesario por suelos arenosos y días soleados, regar 2-3 veces al día. El sistema de riego cañón, goteo, aspersión, gravedad o rodado dictarán si es práctico. Al nacer la planta germinada necesita riego cada semana. El principio es formar un suelo húmedo, no mojado o encharcado. La germinación se viene escalonada a los 7-15-20-30 días, por ello no debe faltar humedad superficial, para que emerja uniforme y no queden semillas sin nacer.

En un cultivo establecido, después del corte el riego se aplica para incorporar fertilizantes, al menos cada 15 días. No pastorear en suelo húmedo. Hay que esperar 20 días después del riego para introducir animales y no compactar el suelo.

Lo ideal del establecimiento es dejar crecer la planta hasta que tire semilla pasados los 90 días. Serán de 10 a 250 kilos de semilleo natural que quedan listos en el suelo para ir emergiendo plántulas si existen daños a las plantas maduras. En realidad el óptimo establecimiento se logra a los 6 meses después de la siembra, con rendimientos de 40 Ton materia seca/Ha/año. En caso de necesidad se puede pastorear ligeramente a los 50 días después de la emergencia. Hay que dejar tallos altos al primer corte o pastoreo, de preferencia con animales chicos, para que no saquen plántulas que no han enraizado bien, posteriormente durante los siguientes cortes del año dejar una altura de 3 centímetros.

Durante los meses frescos (octubre-febrero) la rotación de potreros en descanso debe tener más de 5 semanas y para los meses (marzo-septiembre) de calor y humedad relativa alta, el proceso es más intenso y rápido a cada 4 semanas. Para mejorar la calidad nutritiva del forraje se puede pastorear cada 3 semanas con una menor carga animal, o proporcionar suplementación porque se reduce el rendimiento.

1500 M3 de agua = 5 ton M.S./Ha/año. 1 Kg de N=30 kg de M.S.= 150 Kg de F.V.

## FOTOPERÍODO

Es una planta heliófila de ciclos circadianos largos, con necesidades lumínicas de 16 horas luz solar para fotosíntesis y termófila con un óptimo 26-38°C de calor. Reduce producción ya que no tolera la sombra.

Los días con sol > 13 horas de luz inducen la floración. Se requiere baja (fresca) temperatura nocturna y alta (calor) temperatura diurna. Una baja irradiación solar reduce la calidad de la inflorescencia. Es bueno que haya polinizadores como abejas, moscas, colivries; pero sí se puede fecundar sola, con polinización lobre.

La planta madura entra en dormancia o latencia con noches cercanas a los 0°C y cuando el día tiene < de 10°C su rendimiento forrajero se minimiza. Por lo mismo durante el invierno se descansa el potrero. Aún con la variedad Ranchero Frío se minimiza la producción invernal. No se cincelea para airear el suelo, ni se incorporan fertilizantes con el primer riego de temporada hasta que haya rebrote vivo en la primavera. Ya revivida la planta se inicia el programa de fertilización y riegos frecuentes.

En asociación de cultivo con especies forrajeras invernales (avena, triticale, ryegrass, trébol alejandrino, cebada), en noviembre se escarifica el suelo, al mismo tiempo aplicando fertilizantes orgánicos en abundancia o se usa cincel al suelo en forma ligera para dar cama de siembra a las semillas nuevas. Se realiza el mismo proceso a finales de mayo al concluir la pradera de ryegrass para sembrar encima semilla de zacate Bermuda, aplicando una buena cantidad de composta.



Las raíces del *Cynodon* son alelopáticas ya que repelen otras especies, por ello hay que dar ese espacio de germinación. De preferencia no hacerlo el primer año de establecido en una pradera nueva de zacate Bermuda *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Una pradera madura y vieja que ha sido sobre fertilizada con riegos pesados forma una capa de tallos y raíces apelmazadas que impiden la penetración del agua de riego y tampoco dejan penetrar al suelo la raíz recién germinada Vins 2009. Hay que romper con implementos ese colchón de materia inherente previo al inicio del riego de nacencia en cada ciclo. No barbechar.



## FERTILIZACIÓN

Para obtener altos rendimientos se deben aplicar 350N 150P 200K unidades de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente. Se sugiere, previo a la siembra, incorporar toda la fuente de fósforo con el segundo paso de rastra. Los fertilizantes orgánicos permiten que el amonio ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) sea liberado lentamente al suelo por lo que mejora la eficiencia de absorción de las plantas, reduciendo la formación de nitratos ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) que por la acción de microorganismos procarióticos nitrificantes hidrolizan la amonia, formando óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ). De preferencia fraccionar el N al menos en 5 o más aplicaciones a partir de febrero a octubre. Siendo ideal hacerlo en pequeñas cantidades previas al riego para reducir la

concentración en partes por millón de nitritos tóxicos 5000 ppm que ocurre en las hojas durante el crecimiento rápido durante la primavera y también se acumulan nitritos al inicio del letargo al final del otoño.



Se aplica potasio solo si es necesario hacer pacas, alargar el período de pastoreo invernal y mejorar la calidad nutritiva del forraje, buscar un buen rebrote después del letargo por frío. Por lo general no hay deficiencia de K en los suelos de Sonora. Los tejidos de la planta contienen más de 2.2% de K.

No se amplía el manejo de los fertilizantes sólidos o líquidos aquí, por las múltiples variables en las formas de riego, propósitos particulares en el uso de la pradera, período de rotación y factores socioeconómicos de cada productor. Considerar al menos 50 Kg N/Ha por cada corte o rotación.

#### CARGA ANIMAL

La carga inicial de una pradera de zacate Bermuda es de 2000 kilos de peso vivo por hectárea y ya para la estación lluviosa, cuando el aire tiene una humedad relativa muy alta se puede incrementar a 3500 kg P.V./Ha por mes.

Para una pradera asociada de ryegrass con Bermuda con fertilizantes se puede esperar el siguiente rendimiento de forraje en kilos/hectárea: NRCS 2009 y Keltner 1990.

| Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Sept | Oct | Nov | Dic |
|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------|-----|-----|-----|
| 70    | 126     | 1210  | 1280  | 1880 | 1600  | 2250  | 2000   | 1050 | 660 | 640 | 140 |

Este tipo de pradera es ideal para crecer becerros destetados de > 150 kilos y que no pasen de <350 kilos en pie, utilizando el zacate a una altura de 10 centímetros sin suplementación. Los animales atrasados logran recuperar ganancias de peso compensatorio por 60 días, con

consumos de 5 a 7 kilos de materia seca por animal por día. Las vaquillas logran un crecimiento de 10% menor a los machos. Si la pradera tiene leguminosas asociadas el consumo de forraje se incrementa entre 6 a 10 kg de M.S./CB/día. La carga animal varía de 7-12 CB/Ha en un período de 160 días con una ganancia de 100 kilos por animal y una producción de 400-460 Kg de carne en pie por Ha.



Considerando que una unidad animal anual (U.A.A.) son 500 kilos de peso vivo, se estima un consumo de 4536 Kg de materia seca al año. Por lo tanto la pradera debe producir más del 4% de M.S. disponible por el peso en pie de los animales. Hay que pesar el rendimiento cortando muestras de forraje en campo.

Una pradera de zacate Bermuda sin fertilizar permite al menos 7 meses de pastoreo, en las que a criterio y determinación de la disponibilidad de forraje o carga del potrero se pueden introducir por hectárea los siguientes animales:

- a) 4 caballos
- b) 8 cabezas de 200 kilos que tendrán una ganancia de peso de 450 gramos diarios.
- c) 5 vacas y sus crías para mantenimiento y lactación.

También 12 cabezas/Ha de 220 kilos durante 70 días. Pudiendo ser 6 CB/Ha durante 140 días. Pudiendo ser 15 vacas en 20 Ha por año.

No todo está escrito y se les invita a participar con sus experiencias y colaborar en la investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ashokkumar, H. et. Al. 2013. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.: An updated review of its phytochemistry and pharmacology. *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol 7(48) pp 3477-3483. Diciembre.

Biswas, T.K., et al. 2017. Evaluation of *Cynodon dactylon* for wound healing activity. *Journal of Ethnopharmacology* V197, Pág 128-137. Febrero.

Boyer, C.N. 2014. Managing nitrate levels in bermudagrass hay: Implications for net returns. *Journal of the ASFMRA*.

Devi, H. Ch., et al. 2017. Hepatoprotective activity of aqueous extract of *Cynodon dactylon* on paracetamol induced hepatotoxic albino rats. *Sch. J. App. Med. Sci.* 5 (1C): 199-204.

Gaca Pilati 1998. Intoxicación cianogénica en bovinos alimentados con Tifton.

Keltner G.D. 1990. A mathematical model of forage based post weaning growth of beef cattle. *Univ of Tennessee Dissertation*.

Murali, K.S., et al. 2015. Anti-chikungunya activity of luteolin and apigenin rich fraction from *Cynodon dactylon*.

NRCS 2009. Balancing your animals with your forage.

Robson, S. 2007. Prussic acid poisoning in livestock. *Prime faut* 417 Febrero.

Vins, S.R.C. 2009. Diagnóstico de los factores que inciden en el manejo y calidad del pasto Bermuda (*Cynodon dactylon*) utilizado para la producción de leche de El Tunal.