

Rendimiento y caracterización química del Pennisetum Cuba CT 169 en un suelo pluvisol (Yield and Chemical composition of the grass Pennisetum Cuba CT 169)

Ramírez, Jorge L.; Verdecia, Danis; Leonard, Ismael
Universidad de Granma, Cuba

Contacto: jlribera@udg.co.cu

REDVET: 2008, Vol. IX, N° 5

Recibido: 18.03.08 / Referencia provisional: L002_RED VET / Referencia definitiva: 050806_RED VET /
Aceptado: 18.04.08 / Publicado: 01.05.08

Este artículo está disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050508.html> concretamente en
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050508/050806.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.
Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con Veterinaria.org® <http://www.veterinaria.org> y con
REDVET® - <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Resumen

El experimento se desarrolló en una empresa pecuaria en una provincia de la región oriental de Cuba. Con el objetivo de determinar el rendimiento y caracterizar químicamente el *Pennisetum Cuba* CT 169, a diferentes edades de rebrote, se midió una parcela de 1600m² en enero de 2005, se aplicó un corte de uniformidad a 10cm de altura, en seco y sin fertilización. Los tratamientos evaluados fueron 30, 45, 60, 75, 90 y 105 días en ambos períodos del año, determinando rendimiento, % de materia seca, proteína bruta, fibra bruta, calcio, fósforo, potasio, magnesio. En un diseño en bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones, análisis de varianza de clasificación doble y las medias fueron comparadas utilizando la prueba de rangos múltiples de Newman Keuls. Se utilizó el programa Statistic versión 6.0 para Windows. El rendimiento aumenta al envejecer la planta con los mejores valores a los 105 días (16.52 tMS/ha/corte lluvioso y 4.96 poco lluvioso). La proteína disminuye al incrementarse la edad, reflejando los mejores tenores a los 30 días, mostrando diferencias significativas con el resto de las edades, la fibra por su parte aumenta, obteniéndose valores aceptables para la especie. Se concluye que el rendimiento aumentó con la edad de la planta, la proteína disminuye, el porcentaje más alto se alcanza a los 30 días, la fibra aumenta mostrando valores admisibles para este género. Los minerales fósforo, potasio y

magnesio disminuyen en los dos períodos en más de un 30%, el calcio aumenta por encima del 4

Palabras claves: Rendimiento | composición química | Pennisetum

Abstract

The experiment was carried out in an enterprise located in the east part of the country. The aim was to determine the yield and quimical composition of the *Pennisetum Cuba* CT 169. The yield was estimated depending from growing season and regrowth length. No fertilization or irrigation was practiced. In January 2005 the whole area of 1600m² was cut 10 cm high. After 30, 45, 60, 75, 90 and 105 days of regrowth the yield was estimated, followed by an additional cut and a second regrowth period beginning in July to estimate the yield in the rainy season. The analysis of variance was calculated with the Newman Keuls multiple range test in the statistic program "Statistic" version 6.0 for windows 2003. The yield increase whit the age, differences significatives appear whit the remaining ages, the curde protein decrease when aging the plant, the best data to 30 days age. The crude fiber increase, the values are considered acceptable for this gender. This concludes that the yield increased with the age of the plant, the protein decrease, the highest percent appear to 30 days age, the fiber increases, showing acceptable percents for this gender.

Key Words: Yield | quimical composition | Pennisetum

Introducción

Las gramíneas tropicales constituyen el principal alimento para los más de 3000 millones de bovinos, pequeños rumiantes y herbívoros que son la fuente fundamental de proteína animal, para la población de un gran número de países (1). En la actualidad existe una especial preocupación por la producción de alimentos para la creciente población mundial. La falta de una fuente alimenticia estable durante todo el año en la zona tropical, ha traído como consecuencia la búsqueda de alimentos baratos que ofrezcan a los animales, los principios necesarios para alcanzar una producción alta y equilibrada.

Uno de los factores que limita la producción animal en los trópicos de América Latina es la escasa disponibilidad y la pobre calidad de los forrajes, sobre todo en áreas de suelos de baja fertilidad natural y con sequías estacionales (2). El género *Pennisetum* es uno de los más difundidos en

Cuba debido a su buen establecimiento y alto rendimiento el cual alcanza en algunas especies hasta 50 ton/ha/año, este género fue introducido en Cuba en la década del 70, al igual que el resto de los forrajes tropicales (3)

Los rumiantes en el trópico basan su alimentación en el consumo de forrajes, por ello es necesario determinar tanto el contenido nutricional como la digestibilidad de los alimentos, con el fin de estimar que nutrientes y que cantidad son aprovechados por el animal (3).

El Cuba CT -169 es uno de los mutantes del King-grass obtenido a partir de técnicas biotecnológicas por especialistas del Instituto Cubano de Ciencia Animal (ICA), este pasto posee buenas posibilidades para su utilización como forraje debido a su adecuada altura, hojas anchas y largas, aceptable rendimiento, resistencia a la sequía y adecuada composición química. Por lo que nos planteamos como objetivo determinar el rendimiento y caracterizar químicamente el pasto *Pennisetum Cuba* CT- 169 en un suelo pluvisol de la provincia de Granma Cuba.

Material y Métodos

El experimento se desarrolló en empresa pecuaria ubicada en un consejo popular en un municipio de la provincia de Granma. Este trabajo se realizó en las dos épocas del año; período poco lluvioso entre los meses de Enero y Abril y el período lluvioso entre los meses Julio y Octubre del año 2005. Para darle cumplimiento a los objetivos del trabajo se empleó un diseño experimental en bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones cada uno. Ellos consistieron en evaluar seis edades de rebrote (30, 45, 60, 75, 90 y 105 días). Se realizó un análisis de varianza de clasificación doble y las medias se compararon utilizando la prueba de rangos múltiples de Newman - Keuls. Para todo esto se empleó el programa estadístico Statistic versión 6.0 para Window.

El experimento se desarrolló sobre un suelo pluvisol poco diferenciado. El cual se sustenta sobre materiales transportados carbonatados o no, su contenido de materia orgánica varía desde medianamente humificados (2,0 – 4,0 %) hasta poco humificados (< 2,0%), su textura es muy variable desde un Loam arcilloso, una arcilla ligera, hasta un Loam arenoso, lo que induce variación en sus propiedades físicas y químicas, la profundidad

efectiva tiene rangos de variación desde profundos (91-150cm) hasta poco profundos (25-50cm). Presenta un drenaje general bueno y la topografía es llana, generalmente su fertilidad natural es baja, pero son muy productivos cuando se trabajan correctamente. La composición química del suelo la mostramos a continuación.

Tabla_1: Composición química del suelo

El promedio de las precipitaciones en los meses del período poco lluvioso

| pH | mg/100g de suelo | | | MO % |
|-----|-------------------------------|------------------|---------|------|
| | P ₂ O ₅ | K ₂ O | N total | |
| 6.2 | 2.5 | 38.5 | 34,0 | 3.2 |

fue de 32mm y en los meses del período lluvioso de 189mm, la temperatura media del año de 25.89°C, la máxima de 31.7°C y la humedad relativa de 76.83%.

Para determinar el rendimiento se midió una parcela de 1600m² a la cual se le aplicó un corte de uniformidad a 10cm de altura en el mes de Enero del año 2005 y no le fue aplicado ni riego ni fertilizante. Posteriormente se estudiaron las edades de rebrote de 30, 45, 60, 75, 90 y 105 días, culminando en el mes de abril, para el período poco lluvioso. En la época de lluvia se muestrearon entre los meses de julio y octubre, siguiendo el mismo procedimiento. Para la toma de muestra se utilizó un marco de 0.25m² con el objetivo de determinar el rendimiento, utilizando un método visual, según se ha descrito (4). Con posterioridad se tomaron 800g de la muestra las cuales se enviaron a la Dirección Provincial de Suelo y Fertilizante, donde se le determinó % materia seca, proteína bruta, fibra bruta, fósforo, potasio, calcio, magnesio y cenizas (5); este procedimiento se realizó con las seis edades.

Resultados

La siguiente figura muestra el rendimiento del *Pennisetum Cuba* CT 169 en los dos períodos evaluados, se puede apreciar la diferencia entre las edades estudiadas, en cada uno de los períodos por separados.

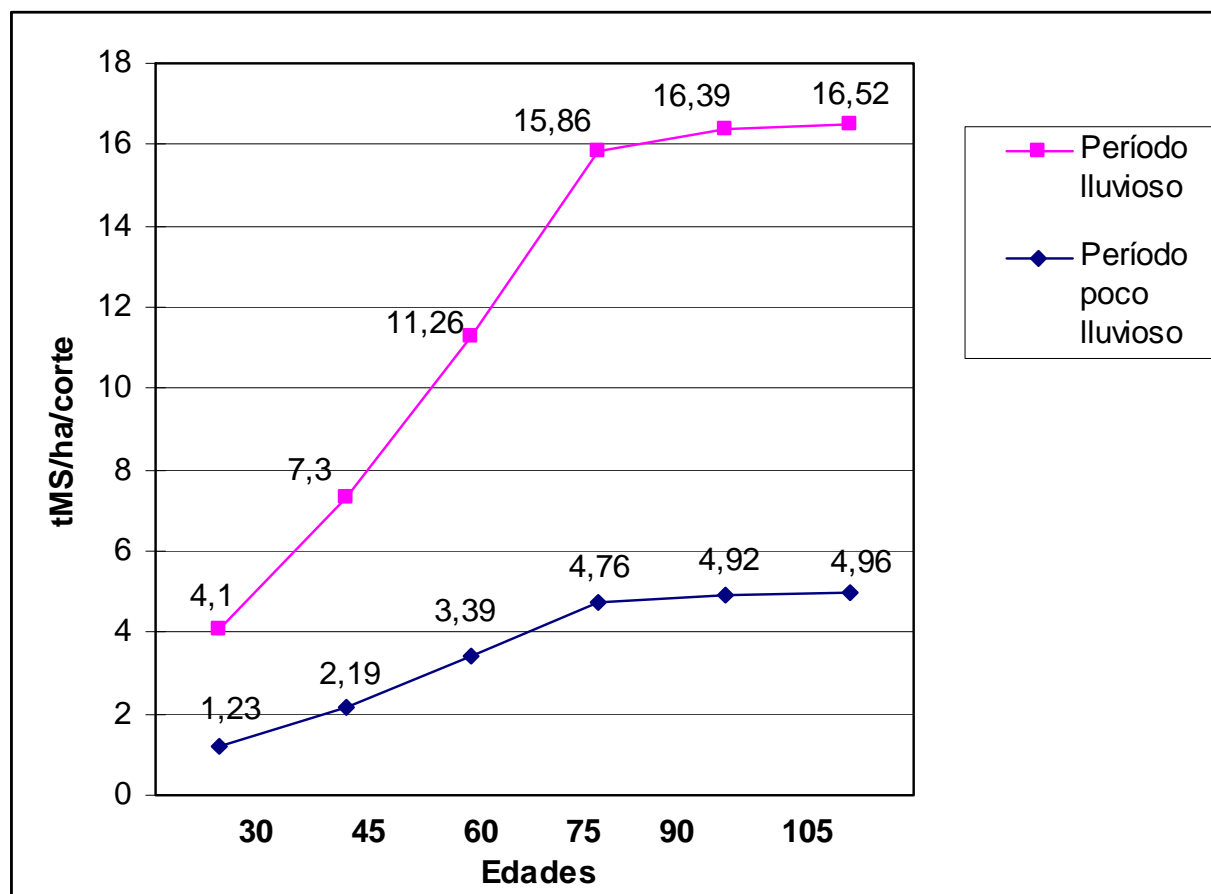


Figura 1: Rendimiento del Pennisetum Cuba CT 169 en tMS/ha/corte en los períodos lluvioso y poco lluvioso.

El rendimiento se incrementa al envejecer la planta apareciendo diferencias significativas entre las diferentes edades evaluadas en los dos períodos, los mejores valores se reportan a los 105 días con 16,52 tMS/ha/corte período lluvioso y 4.96 tMS/ha/corte período poco lluvioso.

Las tablas 2 y 3 que aparecen a continuación reflejan la composición química del *Pennisetum Cuba* CT-169 para los dos períodos del año, donde se puede apreciar la variación de los componentes químicos en dependencia de la edad de corte, lo que brinda una mayor información para un mejor manejo de esta especie.

La proteína disminuye al incrementarse la edad con los mejores porcentajes a los 30 días (13.75) y los bajos a los 105 (6.50), por su parte la fibra y la materia seca aumentan al envejecer la planta el mayor valor aparece a los 105 días para ambos casos, mostrando diferencias significativas entre todas las edades.

Tabla_2: Composición Química en el periodo lluvioso del *Pennisetum Cuba CT-169* expresada en %.

| Edad en días | MS | PB | FB | P | K | Ca | Mg |
|--------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 30 | 13.30a | 13.75a | 20.33a | 0.20a | 3.10a | 0.30a | 0.18a |
| 45 | 13.52b | 12.87b | 22.41b | 0.20a | 2.83b | 0.38b | 0.18a |
| 60 | 16.41c | 11.43c | 23.98c | 0.20a | 2.37c | 0.38b | 0.13b |
| 75 | 20.44d | 9.68d | 25.14d | 0.19ab | 2.37c | 0.40c | 0.13b |
| 90 | 22.89e | 8.06e | 27.38e | 0.18b | 2.37c | 0.40c | 0.12b |
| 105 | 24.52f | 6.50f | 29.58f | 0.14c | 2.00d | 0.50d | 0.12b |
| E.S | 3.71 | 0.62 | 0.74 | 0.005 | 0.08 | 0.01 | 0.006 |

Letras desiguales en una misma columna difieren según Newman Keuls para $p < 0.05$

Para el período poco lluvioso el *Pennisetum Cuba CT 169* tuvo un comportamiento muy similar, al disminuir con la edad indicadores como la proteína desde 15 a 5.93%, aumentando la fibra y la materia seca, los mayores tenores de estos dos últimos indicadores se reflejan a los 105 días con 28.89% y 25.50% respectivamente, apareciendo diferencias significativas entre todas las edades evaluadas. Los minerales estudiados fósforo, potasio, calcio y magnesio no aumentan al avanzar la edad de la especie y no aparecen diferencias significativas entre las edades de 45-60 y 90-105.

Tabla _3: Composición Química en el periodo poco lluvioso del *Pennisetum Cuba CT-169* expresada en %.

| Edad en días | MS | PB | FB | P | K | Ca | Mg |
|--------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| 30 | 14.00a | 15.00a | 20.16a | 0.37a | 3.16a | 0.90a | 0.36a |
| 45 | 16.00b | 9.74b | 21.98b | 0.18b | 2.37b | 0.70b | 0.26b |
| 60 | 20.70c | 9.00c | 23.42c | 0.18b | 2.37b | 0.50c | 0.24c |
| 75 | 21.89d | 7.81d | 25.09d | 0.15c | 2.12c | 0.50c | 0.16d |
| 90 | 23.11e | 6.12e | 27.10e | 0.13d | 2.12c | 0.46d | 0.15d |
| 105 | 25.50f | 5.93f | 28.89f | 0.12d | 1.70d | 0.46d | 0.13e |
| E.S | 3.41 | 0.73 | 0.71 | 0.02 | 0.10 | 0.03 | 0.019 |

Letras desiguales en una misma columna difieren según Newman Keuls para $p < 0.05$

Discusión

El aumento del rendimiento con la edad de la planta (Figura 1) se debe a un incremento de la capacidad metabólica que poseen los pastos en el proceso de movilización y síntesis de sustancias orgánicas para la formación y funcionamiento de sus estructuras (6). En resultados mostrados (7) en el clon CT 115 se observan valores de hasta 24.32 y 8.36 tMS a los 75 días en el período lluvioso y poco lluvioso respectivamente, en suelos con características similares al de este trabajo. Sin embargo, se plantea (8), que estas especies son sensibles a la baja fertilización y especialmente al nitrógeno, condiciones éstas que no tuvo nuestro experimento, lo que demuestra el alto potencial de este clon para nuestras condiciones edafoclimáticas.

La proteína disminuyó en 52.73% en el período lluvioso y en 60.47% en el poco lluvioso, por su parte la fibra aumentó en 31.28% para el primero de los casos y en 30.22% para el segundo. La disminución de la proteína al envejecer la planta (tablas 2 y 3) se produce según (9), por la disminución de la actividad metabólica de los pastos a medida que avanza la edad de rebrote, con esta la síntesis de compuestos proteicos disminuye en comparación con los estadios más jóvenes.

En investigaciones realizadas (10) se notifican resultados de 14.25 % de proteínas para las hojas y 7.06 para los tallos para el clon CT - 115, afirmando que estos tenores encontrados en este clon son superiores a los consignados por otros (11), para el King grass (9.8%), especie ésta que dió origen al CT-169.

Los estudios realizados en el clon CT 115, el cual se encuentra ampliamente difundido por todo el país se muestran porcentajes de proteína más bajos que los aquí notificado; por ejemplo (12) reflejan valores de 8.83% y 7.92% para el período poco lluvioso y lluvioso respectivamente, teniendo en cuenta que las condiciones climáticas en ese año fueron muy desfavorables para la producción de pastos, fundamentalmente las bajas precipitaciones.

Por su parte el incremento de la fibra (Tablas 2 y 3) se relacionó según (7) con el incremento de la proporción de los tallos, fracción que tiene un mayor contenido de lignina, además de la senescencia de las hojas y acumulación del material muerto. Es importante señalar que independientemente del aumento de la fibra es apreciable que los valores no son altos a pesar de la edad, esto es debido que este clon al igual que el CT-115 cuando envejece acumula menos cantidad de lignina que el resto de los *Pennisetum*, lo que le confiere una gran ventaja para la alimentación de los rumiantes (8).

Se considera (13) que al aumentar la edad del rebrote se incrementa la síntesis de carbohidratos estructurales (lignina, celulosa y hemicelulosa), disminuyen las formas solubles, y se afecta la calidad (disminuye la proteína), explicación esta que puede dar respuesta a los resultados de esta investigación. La reducción del contenido de proteína bruta e incremento de

la fibra al aumentar la edad de rebrote coincide con otras informaciones (1,14) en diferentes especies de pastos.

Se ha afirmado (15) que este comportamiento de la fibra se puede explicar por los cambios en la composición morfológica de la planta, disminución de las hojas y aumento de los tallo en el avance del tiempo.

En lo referente a los minerales (tabla 2) es importante destacar que el fósforo, potasio y magnesio disminuyeron en 30; 35.49 y 33.34% respectivamente en el período lluvioso al avanzar la edad de rebrote, aumentando el calcio. En el período poco lluvioso (tabla 3), la disminución de los minerales fósforo, potasio y magnesio fue de 67.56; 46.20 y 63.80% respectivamente, el calcio se incrementó en 48.88%.

Un estudio (16) notifica que tanto el fósforo, potasio y magnesio disminuyen con la edad de la planta, dado principalmente por que estos abundan más en las partes jóvenes y en crecimiento, especialmente en los brotes, hojas jóvenes y extremos radicales como es el caso del potasio. La variación mostrada en los minerales cuando se incrementa la edad está relacionado al efecto de dilución producido por el desarrollo vegetativo (17 y 18). Por su parte (19) consigna que la reducción en la proporción hoja-tallo con el incremento de la edad, influye en la disminución del contenido mineral (P, K y Mg). Investigaciones realizadas (20) reflejan resultados para el *Cynodon nlemfuensis* (pasto estrella), donde el fósforo, potasio y magnesio muestra una disminución con el aumento de la edad de la planta, aumentando el calcio. Otros autores señalan que existen criterios diferentes en cuanto al comportamiento de la composición mineral de los pastos con respecto al estado fisiológico (21).

Conclusiones

- El rendimiento aumenta con la edad de la planta, alcanzando su mayor valor a los 105 días para ambos períodos, con valores aceptables para esta especie del género *Pennisetum*.
- La proteína disminuye con la edad, reflejando él por ciento más alto a los 30 días, la fibra por su parte aumenta, alcanzando su mayor tenor a los 105 días, mostrando por cientos admisibles para este género. Por su parte los minerales fósforo, potasio y magnesio disminuyen en más de un 30%, el calcio aumenta por encima del 40%.

Bibliografía

1. Martín, P. C. Valor nutritivo de las gramíneas tropicales. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 1998; 32 (1): 1

2. León, J; Ibarra Gisela; Iglesias, O. *Pennisetum purpureum* cv. CRA-265 en condiciones de secano, parámetros agronómicos y valor nutritivo. Revista de Producción Animal. 2000; 2, septiembre/julio.
3. Herrera, R.; Martínez, O.; Cruz, R. Producción de biomasa con hierba elefante (King grass) y caña de azúcar para la ganadería tropical, carbohidratos solubles y estructurales. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. 1995; 29. (2): 245.
4. Haydock, K.P. & Shaw, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. 1975. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 15: 663.
5. AOAC. Official Methods of Analysis. 16th Edition Association of Official Analytical Chemists. AOAC International. 1995. Washington, DC
6. Belieuchenco, I. S y Febles, G. Factors that affect the structure of the pure grasses of gramineous. Cuban Journal of Agricultural Science. 1980; 14. (2): 167-176.
7. Herrera, R. Cruz, R.; Martínez, O. Estudio de mutantes de *king grass* (*Pennisetum purpureum*) obtenidos mediante técnicas nucleares y mutágenos químicos. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. 1994; 28. (2): 239.
8. Pizarro, E. Grasses and legumes for tropical zones. Revista Zootecnia Tropical. 2001; 19 (1): 59-71.
9. Minson, D. J. Composición química y valor nutritivo de las gramíneas tropicales. Gramíneas Tropicales, FAO. 1992: 181.
10. Valenciaga, Daiky; Chongo, Berta y La O, O. Caracterización del clon *Pennisetum* Cuba CT 115. Composición química y degradabilidad de la Materia Seca. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2001; 35 (4): 349.
11. Herrera, R.S. & Ramos, N. Evaluación agronómica del King grass. En: King grass. Plantación, establecimiento y manejo en Cuba. Instituto de Ciencia Animal: Ed. EDICA. La Habana: 1990: 111.
12. Ramírez, J.L.; Leonard, I. y Kijora, Claudia. 2003. Efecto de la época y la edad en algunos componentes químicas del pasto *King grass* CT 115. Rev. Med. Vet., Vol. IV, No 11. Disponible en: URL: <http://www.veterinaria.org>
13. Herrera, R. S. Influencia de la fertilización nitrogenada y edad de rebrote en la calidad del pasto Bermuda cruzada (*Cynodon dactylon* cv coast cross 1). Tesis Doctor en Ciencias. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. 1981: 100.
14. Fernández, J. L; Benítez, D; Gómez, Y; Tandrón Issel; Ray, J. Efecto de la edad en el rendimiento de *Brachiaria purpurascens* vc. *Aguada* en el Valle del Cauto. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2000; 34 (3): 267.
15. Zemmeling, G. y Mannelje, L. Value for animal production (VAP): a new criterion for tropical forage evaluation. Animal Feed Science and Technology. 2002; 96: 31-42.
16. Vázquez, Edith y Torres, S. Fisiología Vegetal. Tomo I. En: Nutrición Mineral. Tercera edición.: Editorial Félix Valera, Ciudad de La Habana Cuba, 2006, 164 –167.

17. Fleming, G. A. Mineral composition of herbage. In chemistry and Biochemistry of herbage. Ed. Butter Bailey, Acad. Press: 1973; Vol 1: 56
18. González, S., Herrera, R. S. and Sánchez, M. 1982. Effect of nitrogen fertilization and regrowth age on the mineral composition of *Cynodon nlemfuensis*. Cuban Journal of Agriculture Science; 16. (3): 297-304.
19. Tergas, L. E and Blue, W. G. 1971. Nitrogen and phosphorous in Jaragua grass (*Hyparrhenia rufal* staff) during the dry season in a tropical savvana as affected by nitrogen fertilization. Agronomic Journal; 63: 6
20. González, S. B, Sánchez, Maria y Rodríguez, Maria A. 1988. El efecto de la frecuencia de corte en el contenido mineral del pasto estrella jamaicano (*Cynodon nlemfuensis*). Revista Cubana de Ciencia Agrícola; 22. (3): 325-331.
21. Del Pozo, P.P., Herrera, R.S. y Álvarez, A. Estimación del área foliar del pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) a partir de mediciones lineales de sus hojas. Cultivos Tropicales. 1998; 19: 23.

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria (ISSN nº 1695-7504) es medio oficial de comunicación científico, técnico y profesional de la Comunidad Virtual Veterinaria, se edita en Internet ininterrumpidamente desde 1996. Es una revista científica veterinaria referenciada, arbitrada, online, mensual y con acceso a los artículos íntegros. Publica trabajos científicos, de investigación, de revisión, tesinas, tesis doctorales, casos clínicos, artículos divulgativos, de opinión, técnicos u otros de cualquier especialidad en el campo de las **Ciencias Veterinarias** o relacionadas a nivel internacional.

Se puede acceder vía web a través del portal [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> o en desde **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Se dispone de la posibilidad de recibir el Sumario de cada número por [correo electrónico](mailto:redvet@veterinaria.org) solicitándolo a redvet@veterinaria.org

Si deseas postular tu artículo para ser publicado en **REDVET®** contacta con redvet@veterinaria.org después de leer las Normas de Publicación en <http://www.veterinaria.org/normas.html>

Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica siempre que se cite la fuente, enlace con [Veterinaria.org®](http://www.veterinaria.org). <http://www.veterinaria.org> y **REDVET®** <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>

Veterinaria Organización S.L.® (Copyright) 1996-208 E. mail: info@veterinaria.org