

InterSedes

Revista Electrónica de las Sedes Regionales de la
Universidad de Costa Rica



Evaluación del Rendimiento y periodo de descanso de tres pastos de piso

Saúl Brenes – Gamboa

InterSedes, N° 39. Vol 19. Enero-Julio (2018). ISSN 2215-2458

URL: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes>

DOI: <https://doi.org/10.15517/isucr.v19i39>

InterSedes Revista Electrónica de las Sedes Regionales, Universidad de Costa Rica, América Central.
Correo electrónico: intersedes@gmail.com

Dr. Edgar Solano Muñoz, Director. Teléfono: (506) 2511 0602. Correo electrónico: edgar.solano@ucr.ac.cr

Editor Técnico: Bach. David Chavarría. Correo-electrónico: chavariagd@gmail.com

Montaje de texto: Licda. Margarita Alfaro Bustos. Correo electrónico: margarita.alfarobustos@gmail.com

Imagen de carátula: M.Sc. Roberto Cerdas Ramírez. Correo electrónico: rcerdasucr@hotmail.com

Consejo Editorial Revista InterSedes

Dr. Edgar Solano Muñoz. Director. Sede Guanacaste. Universidad de Costa Rica

M.L Mainor González Calvo. Sede Guanacaste. Universidad de Costa Rica

M.L Neldys Ramírez Vásquez. Sede Guanacaste. Universidad de Costa Rica

Dr. Pedro Rafael Valencia Quintana. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Facultad de Agrobiología. México.

M en C.A. Juana Sánchez Alarcón. Universidad Autónoma de Tlaxcala. Facultad de Agrobiología. México.

Mag. Marcelo Pérez Sánchez, Universidad de la República de Uruguay. Uruguay

Maria T. Redmon. Modern Languages & Literatures, Spanish. University of Central Florida.

Dr. Mario Alberto Nájera Espinoza. Universidad de Guadalajara. México.

Ing. Alex Roberto Cabrera Carpio, Mgtr. Universidad Nacional de Loja-Ecuador.

Dr. Leonel Ruiz Miyares. Centro de Lingüística Aplicada (CLA). Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Santiago de Cuba. Cuba.

Magíster Bibiana Luz Clara. Profesora e Investigadora de la Universidad FASTA, Mar del Plata. Argentina.

Carlos José Salgado. Profesor del área de mercadeo. Universidad de La Sabana. Colombia.

Daniel Hiernaux-Nicolas. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. México.

Rodolfo Solano Gómez. Instituto Politécnico Nacional - IPN-Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca, México.

José Miguel Guzmán Palomino. Universidad de Almería, España.

Dr. José Luis Gómez Olivares. Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México.



Revista Electrónica de las Sedes Regionales de la Universidad de Costa Rica, todos los derechos reservados. Intersedes por intersedes.ucr.ac.cr/ojs está bajo una licencia de [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Costa Rica License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/cr/)

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO Y PERIODO DE DESCANSO DE TRES PASTOS DE PISO

PERFORMANCE EVALUATION AND REST PERIOD OF THREE TYPES OF PASTURES

SAÚL BRENES - GAMBOA¹

Recibido: 29.08.17

Aprobado: 23.04.18

DOI: <https://doi.org/10.15517/isucr.v19i39.34073>**Resumen**

Se evaluó la producción de biomasa y la calidad nutritiva de tres pastos de piso: Brachipara, *Brachiaria decumbens* y *Cynodon nlemfuensis* a diferentes intervalos de pastoreo en Turrialba de Cartago, durante un periodo de evaluación de dos años. Para los tres pastos la producción de materia verde que se obtuvo fue más de 11 mil Kg/MV/ha, el día antes de iniciar el pastoreo. Se observó una característica importante en cuanto a la producción de materia verde con el pasto Brachipara que fue a los 35 días de 11.367 Kg/ha. Es importante recalcar que este aumento coincide con la máxima producción de materia seca y proteína cruda, siendo este en forma conspicua un momento óptimo de reingreso de los animales al potrero para este material y bajo las condiciones donde se llevó el ensayo. Con respecto al porcentaje de materia seca se observó un comportamiento que oscila entre un 20 y 30%, obteniéndose los mayores valores con el *C. nlemfuensis*, entre los 42 y 56 días después del pastoreo. En el Brachipara y *B. decumbens* se observaron los mayores contenidos de proteína cruda que fueron de 13% a los 21 días y de 15% a los 35 y 42 días respectivamente. El menor contenido de proteína al final del periodo se presentó en *C. nlemfuensis*, el cual fue de 7% a los 56 días, sin embargo a los 21 días alcanzó el mismo porcentaje de proteína que los materiales anteriores. Finalmente, el Brachipara es el pasto que ocupa un periodo más corto para recuperarse, alrededor de 35 días en comparación con los otros pastos evaluados, ya que tanto el *C. nlemfuensis* como la *B. decumbens* requieren aproximadamente 49 días de recuperación, según los datos obtenidos en el periodo de estudio.

Palabras clave: Brachipara - *C. nlemfuensis* - *B. decumbens* - crecimiento de pastos.

Abstract

The biomass production and nutrient quality of three grasses Brachipara, *Brachiaria decumbens* and *Cynodon nlemfuensis* were evaluated at different grazing intervals in Turrialba, Cartago, during a two-year evaluation period. For the three pastures, the green matter production obtained was more than 11 thousand kg/ha, the day before beginning grazing. An important feature was observed regarding the production of green matter with Brachipara grass, which was 35 days at 11,367 kg/ha. It is important to emphasize that this increase coincides with the maximum production of dry matter and crude protein, this conspicuously being an optimum time of re-entry of the animals to the pasture for this material and under the conditions where the test was carried out. Regarding the percentage of dry matter, a behavior that varied between 20 and 30% was observed, obtaining the highest values with *C. nlemfuensis*, between 42 and 56 days after grazing. In Brachipara and *B. decumbens*, the highest contents were observed of crude protein that were 13% at 21 days and 15% at 35 and 42 days respectively. The lowest protein content at the end of the period was presented in *C. nlemfuensis*, which was 7% at 56 days, however at 21 days it reached the same protein percentage as the previous materials. Finally, Brachipara is the grass that occupies a shorter period to recover, around 35 days in comparison with the other pastures evaluated, since both *C. nlemfuensis* and

¹Costarricense. Agrónomo. Profesor de la carrera de agronomía, Sede del Atlántico, Universidad de Costa Rica.
Email: saul.brenes@ucr.ac.cr

B. decumbens require approximately 49 days of recovery, according to the data obtained in the study period.

Key words: Brachiaria - *C. nlemfuensis* - *B. decumbens* - Pasture growth.

Introducción

La ganadería a nivel nacional forma parte importante del sector productivo, se reporta que para el 2013 había 1.044.909 hectáreas destinadas a la producción pecuaria (VI Censo Nacional Agropecuario) y la misma fuente cita que Costa Rica cuenta con un total 1.575.780 unidades animales distribuidas en toda el área destinada a dicha actividad (Corfoga, 2014, 13).

Por lo anterior podemos ubicar a los pastos como el cultivo más abundante de Costa Rica y consecuentemente los pastos de piso son la fuente primaria de alimentación que posee un productor para mantener a sus animales. Sin embargo para que el pasto tenga un potencial óptimo, para que los animales desarrollen funciones de crecimiento, producción y reproducción, debe de tener un pastoreo y manejo agronómico adecuado.

Según Tozer (citado por Villalobos et ál. 2013, 92) menciona que a mayor disponibilidad de biomasa, el aprovechamiento de la misma tiende a disminuir, debido al pisoteo que producen los animales, es por esta razón que se deben realizar ajustes en la carga animal en el pastoreo que se realiza durante el año.

El cultivo de forrajes requiere de cuidados básicos para alcanzar mejores rendimientos como el uso de riego o drenaje (en el caso que sea necesario), la capacidad de carga animal del pasto, la tolerancia o resistencia del pasto a factores como: sequía, la quema, encharcamientos, suelos ácidos, baja fertilidad entre otros. El manejo de estos factores genera un gasto económico para los productores, sin embargo tendrán el beneficio de producir y ofrecer mejores pasturas para alimentación de los bovinos y la consecuente conversión en carne.

Descripción de los materiales utilizados

Brachiaria decumbens

B. decumbens es la especie más cultivada del género Brachiaria, donde menciona Crowder (citado por Vega et al. 2006), que constituye la base de la alimentación de muchos de los sistemas de producción ganadera en el trópico, por sus altos rendimientos en materia seca y capacidad de pastoreo, es clasificado como un pasto mejorado, el cual aporta gran cantidad de forraje de buena calidad, además menciona Velasco (2011, 25), que este pasto tiene buena adaptación a diferentes condiciones climáticas, pero sobre

todo una gran capacidad de adaptación a diferentes tipos de suelos con baja y mediana fertilidad. Tiene un buen establecimiento en climas húmedos, pero no tolera la inundación.

Velasco (2011, 23), menciona que *Brachiaria decumbens*, presenta un crecimiento óptimo es en alturas a menos de 1000 msnm y a más de 1000 mm de precipitación. Reportan también que tolera las sequías prolongadas y los suelos pobres y ácidos, pero, al igual que otros autores, no las inundaciones y responde bien a la fertilización. Peters et al. (2011, 12), mencionan que se adapta a condiciones de trópico, con una precipitación promedio entre 800-2000 mm/año. Requiere suelos de mediana fertilidad, con buen drenaje, no soporta encharcamientos prolongados y con un rango de pH de 4.9-7. Se reitera que no tolera inundaciones y tiene excelente tolerancia a la sequía, se ha observado buena tolerancia a bajas temperaturas y heladas.

El pasto *B. decumbens* es una gramínea perenne de hábito de crecimiento decumbente, amacollado, produce bastante masa verde y puede alcanzar hasta un metro de altura; sus hojas son recubiertas por pelos finos y cortos, y llegan a medir 40 cm de largo y 2 cm de ancho. Soporta baja fertilidad y elevados contenidos de aluminio, tolera bien el pisoteo, su resistencia al fuego es muy buena así como a la sequía, prefiere las áreas tropicales húmedas, donde la estación seca no sea superior a los 5 meses; pues no soporta el encharcamiento y es muy susceptible al Salivazo (*Aenolamia* sp). Existe la posibilidad de ocurrencia de fotosensibilidad en terneros y es poco consumido por equinos debido a la pubescencia (Olivera et al. 2006, 2).

Cynodon nlemfuensis

Es un pasto tropical perenne de clima caliente, cuyo crecimiento por medio de estolones a menudo leñosos, le permite distribuirse rápidamente al generar raíces profundas y tallos de hasta 1 m de altura que al mismo tiempo producen semillas viables que facilitan su dispersión (Villalobos y Arce, 2013, 92). Es susceptible al clima frío se dice que tiene un rango de adaptación desde los cero hasta los 1600 msnm.

Se adapta muy bien a climas cálidos y medios de 0 a 2000 m.s.n.m., es tolerante a sequía y soporta encharcamiento; crece bien en un rango amplio de condiciones físicas de suelo y topografía y en pH de 4.5 a 8.0.

Se adapta a suelos de baja fertilidad, con buen drenaje y con un rango de pH de 4.5-8. Tolerancia a inundaciones y tiene excelente tolerancia a la sequía, se ha observado buena tolerancia a bajas temperaturas y heladas (Peters et al. (2011, 24). *C. nlemfuensis* es poco tolerante a la sombra y se puede usar principalmente para el pastoreo y también a la producción de heno.

Brachipara

Es una gramínea perenne, estolonífera, que produce muchas raíces en los nudos en contacto con el suelo, se adapta a condiciones de trópico húmedo con una precipitación promedio entre 1500-2000 mm/año. Requiere suelos de media a alta fertilidad, con un rango de pH de 4.5-6. Tolera bien el encharcamiento y tiene tolerancia a la sequía.

Cerdas y Vallejos (2013, 29), mencionan que es un híbrido natural entre el pasto Tanner (*Brachiaria arrecta* (Dur y Schinz) Stent) y el pasto Pará (*Brachiaria mutica* (Forssk) Stapf) y fue descubierto por Cristóbal Lemos en 1968, en su finca compuesta de los pastos Tanner y Pará, en el norte del estado de Río Janeiro, la clasificación y el nombre se debe a un estudio citológico realizado en Brasil. Según Montiel y Villalobos, citados por Cerdas y Vallejos (2013, 29), la clasificación taxonómica del pasto Brachipara, que fue el material vegetativo que utilizaron en un ensayo donde evaluaron la productividad la confirmó la sección de pastos de la facultad de Ciencias Agroalimentarias de la Universidad de Costa Rica, como pasto Brachipará (*B. arrecta* x *B. mutica*) o Tangola como se conoce en América del Sur.

Materiales y métodos

El proyecto se realizó en la Finca Experimental Interdisciplinaria de Modelos Agroecológicos (FEIMA) de la Universidad de Costa Rica ubicada en el cantón de Turrialba, provincia Cartago, a una altitud de 630 m.s.n.m. El suelo es un Entisol, de influencia del clima Caribe con precipitaciones de 2800 mm anuales y temperaturas promedio de 22,8 °C. Las coordenadas son 9°51'55.1"N y 83°38'16.7"O. El área dedicada para al pastoreo de ganado de carne son 8.5 ha, las cuales se encuentra divididas en apartos con un área aproximada de 2500 m² cada uno.

Los materiales a evaluar fueron Brachipara (*B. arrecta* x *B. mutica*), *Brachiaria decumbens* y *Cynodon nlemfluensis* todos son pastos conocidos por parte de los productores de la zona de Turrialba y se encuentran establecidos dentro de la finca, el primer material es de gran interés, ya que es una variedad que se tienen poca información a nivel local y muy distribuido entre los productores, es de crecimiento indeterminado y soporta bien el exceso de agua, pero no se información al respecto en cuanto su comportamiento fenológico y características de calidad. Para efectos del ensayo se trabajó con una carga animal de 2 UA/ha.

Las pasturas dentro de la finca son manejadas con fertilización rutinaria de nitrógeno en el mes de enero o febrero y con fórmula completa dos veces al año, una a la entrada de las lluvias y otra entre los meses de setiembre y octubre. El pastoreo rotacional se realiza con base en la altura y floración de los

pastos, cuando alcanzan una altura entre los 60 y 90 cm del suelo a los ápices de las últimas hojas emitidas, o cuando hay un 50% de la floración, esta última variable se utiliza en el caso del pasto estrella africana. El periodo de ocupación de los potreros es de uno o dos días en algunos casos y el periodo de descanso es de unos 45 a 55 días.

El tamaño de las parcelas por cada tipo de pasto fue de 2500 m², con tres repeticiones. Las evaluaciones dentro de cada parcela consistían en tomar una muestra de pasto en un área de 1 m², cortado a 10 cm del suelo, con cinco submuestras en cada fecha. Las mediciones se hicieron un día antes del pastoreo de los animales y a los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 y 56 días después. Para la evaluación de proteína se tomaron de muestras desde los 21 a los 56 días.

En cada fecha se medía el peso fresco, luego se tomaron sub-muestras, principalmente de la parte apical de la planta, simulando la alimentación del ganado, según la metodología descrita por De Gracia (2011), para luego ser introducidas en una estufa de secado, en bolsas de papel, durante 24 horas a 62°C, hasta obtener el peso seco, una vez logrado el dato las muestras se enviaron al laboratorio NUTRICONSA S.A. Las muestras fueron corridas por triplicado, donde el valor entregado por muestra fue un promedio y como referencia para correr estas muestras, se utilizó como patrón, Pasto Kikuyo y otro de Pasto King Grass, ambos con más de diez años de referencia y los resultados se expresaron en porcentaje de proteína cruda en base seca.

En los análisis, se aplicó la prueba de Duncan para establecer diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre medias en los diferentes valores de oferta y consumo. Para los valores de rendimiento se utilizó con el modelo de regresión lineal.

Resultados y discusión

Producción de materia verde

Es importante recalcar que en el sistema de producción donde involucra, ya sea pastos de piso y/o de corta, el manejo de los mismos está orientado a la producción y sostenibilidad de cantidades grandes de biomasa y esta a su vez debe ser de alto valor nutricional para lograr el máximo aprovechamiento por los animales que lo consumen. La determinación del tiempo de descanso para llegar a un estado fisiológico al que se deben utilizar nuevamente los lotes destinados a la producción de pastos es, cuando se logra conocer cuál es el mejor balance entre la producción de materia seca y la calidad nutricional de la misma; lamentablemente para este conocimiento no hay recetas y no se comporta igual en cada lote de la finca o región productora.

En cuanto a la oferta de biomasa verde de cada tipo de pasto (Figura 1), el *C. nlemfuensis* es el que presentó la mayor producción de forraje disponible (12.208 Kg/ha/corte) y los otros dos materiales con una producción similar de poco más de 11 mil kilogramos como forraje disponible y en todos los casos como el punto de partida del análisis en este experimento. Avendaño et al. (1986, 139), mencionan que ese nivel de producción obedece a ser gramíneas de porte alto que tienen mayor potencial de crecimiento y consecuentemente disponibilidad para el pastoreo, principalmente en el caso del pasto estrella.

Este dato sobre *C. nlemfuensis*, es contrario a lo descrito por Abril (2000), quien realizó un ensayo similar en Puerto Rico y menciona que la producción en materia verde del pasto estrella puede llegar hasta 26.343 Kg/ha, donde Villalobos et al. (2013, 91), recalcan que el dato puede variar según el comportamiento del clima y la carga animal.

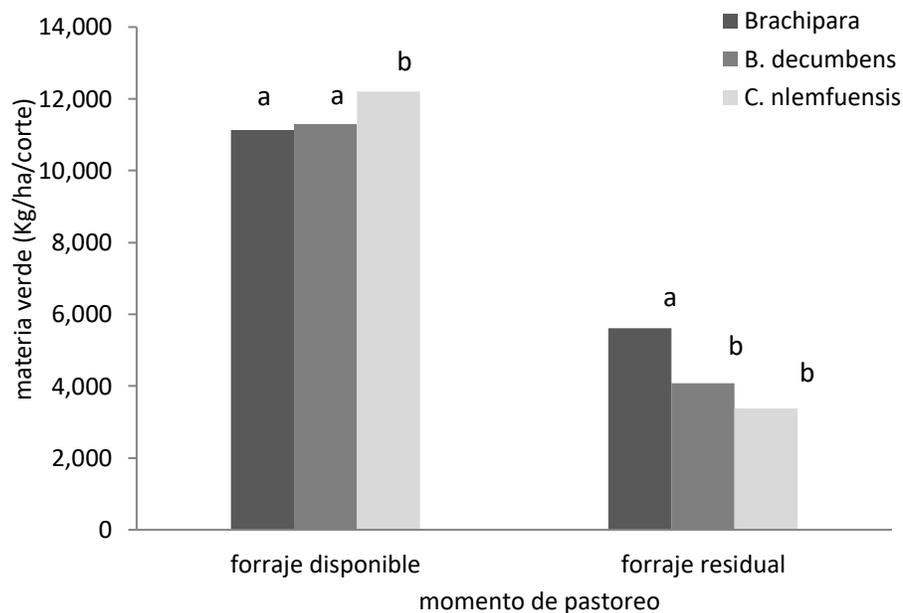


Figura 1. Cantidad de forraje disponible y forraje residual en pasturas manejadas en un pastoreo rotacional con dos días de ocupación y 45 en descanso expresado en Kg/ha/corte. Turrialba, Costa Rica. 2015.

En la figura 2, en cuanto a los valores de forraje residual, se observa que el pasto *C. nlemfuensis* fue el de mayor consumo animal (72%), con respecto a la oferta inicial, seguido por el *B. decumbens* y por el *Brachipara* que presentó el menor consumo y este factor puede no atribuirse a factores como la palatabilidad más bien podría ser que en el periodo de ocupación de dos días se acueste mucho y el ganado lo rechace por estar sucio.

En ensayos realizados por Rincón et al. (2008, 4341), donde se evaluó la biomasa que quedó en la planta después de realizado el corte (forraje residual) y se observa que el pasto *B. decumbens* presentó una

residualidad expresada en materia seca con valores de 440 kg/ha en hojas y de 1.504 kg/ha de tallos. Estos valores expresados en porcentaje son similares a lo encontrado en el presente ensayo para el mismo tipo de pasto, que fue de un 36% de biomasa residual, siendo este el valor intermedio en los tres pastos analizados.

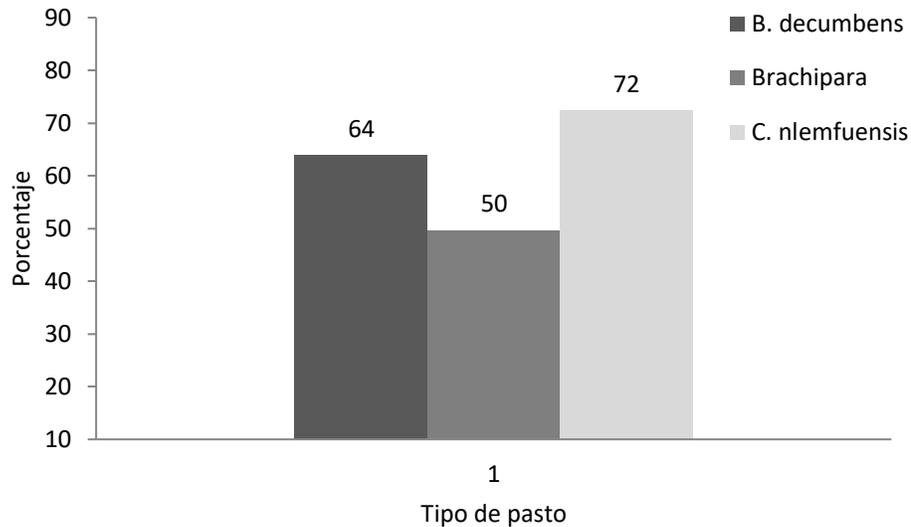


Figura 2. Porcentaje de forraje verde consumido durante dos días de ocupación en cada uno de los tres tipos de pasto de piso. Turrialba, Costa Rica. 2015.

En la figura anterior, se observa que el consumo no es el mismo para cada tipo de pastos y es un factor importante a considerar que aunque la oferta de cada uno de los materiales es similar, no es el mismo consumo, aunado a esto se pueden también hacer ajustes en el periodo de ocupación de los mismos.

En cuanto a la producción de forraje verde, de manera general en los tres tipos de pastos se infiere en el enunciado de que la producción de forraje verde aumenta conforme se aumenten los intervalos de descanso (días después del pastoreo) como se puede observar en la figura 3, no obstante lo que se busca es un periodo idóneo de recuperación para que la planta pueda mostrar su potencial productivo en el menor tiempo.

Si no se conoce esta información, y se practica un pastoreo frecuente y severo de un potrero puede favorecer la invasión por especies ajenas a la asociación, lo que aumenta el riesgo, según Hernández et al. (2012, 33), de una menor persistencia de la pastura.

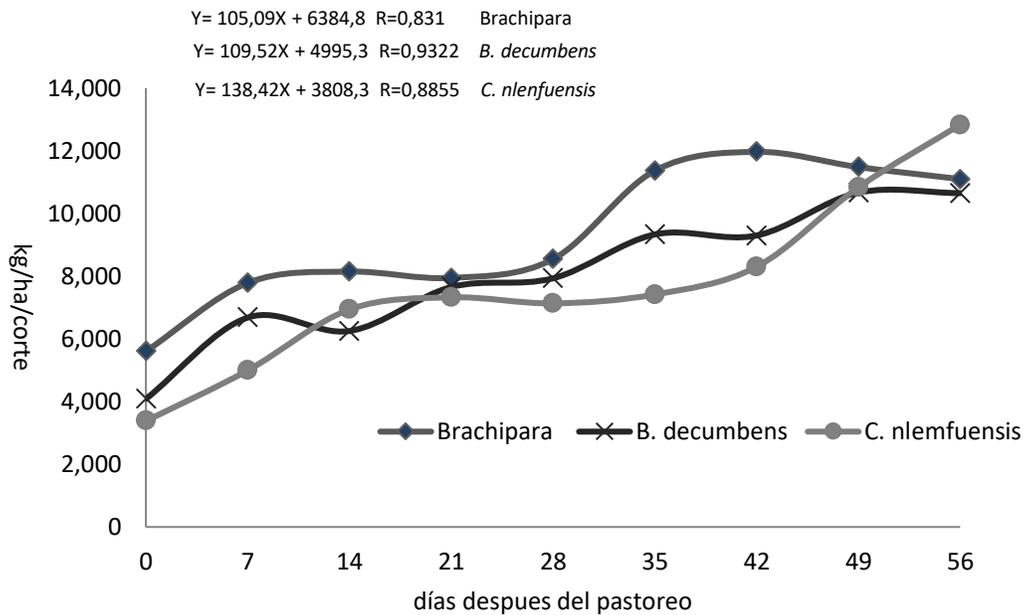


Figura 3. Producción de forraje verde en kilogramos por hectárea por corte (kg/ha/corte) en diferentes momentos después del pastoreo animal; en tres pastos de piso. Turrialba, Costa Rica. 2015.

Según se observa en la figura 3, el pasto Brachipara requiere de alrededor de 35 días para alcanzar nuevamente en nivel de producción de materia verde, más bien después de los 42 días se presenta una disminución de la oferta, posiblemente asociado a la competencia intrínseca dentro del lote.

Y finalmente el *B. decumbens*, no logra alcanzar el valor máximo con respecto al valor promedio del día antes de muestreo, que fue 12.208 Kg/ha/corte, esto pudo ser a que este pasto es susceptible a periodos de encharcamiento, y la localización del apto presentaba estas desfavorables condiciones.

Es importante detallar que todos los apartos de la finca cuentan cobertura arbórea y como se ha reportado para la producción en ganado de leche, esta condición presenta en muchos casos mayores incrementos en la producción de igual forma podría repercutir en ganado de carne con una mayor ganancia de peso por la disminución del estrés calórico causado por altas temperaturas.

Producción de materia seca

En la figura 4, se observa como el mayor porcentaje de materia seca (MS) en el caso del pasto Brachipara, se alcanza a los 35 días, al igual que el porcentaje de proteína cruda, lo cual concuerda, según lo observado en la figura 3, al tiempo en producción en miles de kg/ha/corte que obtuvo su pico máximo fue en ese mismo periodo de descanso.

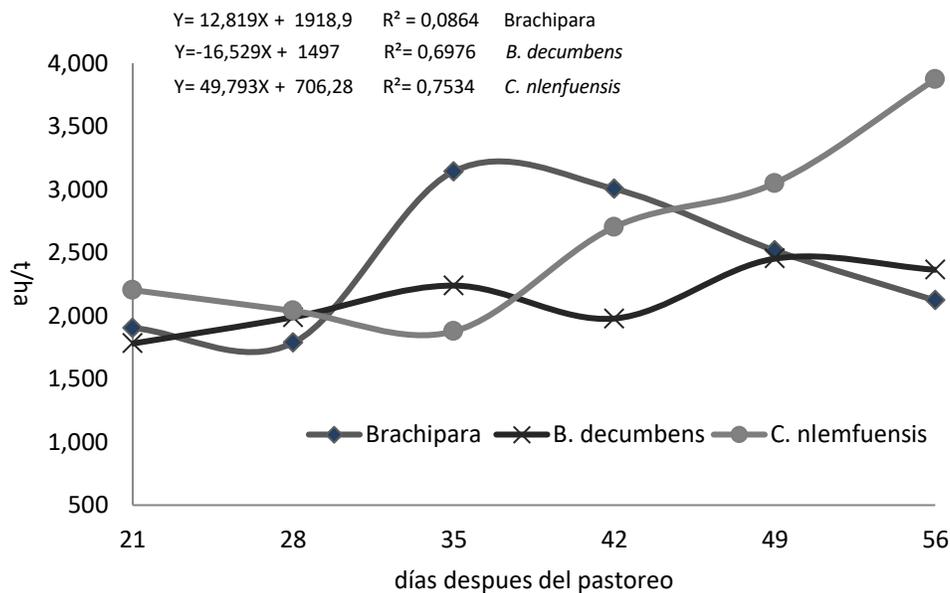


Figura 4. Contenido de materia seca en tres pastos de piso evaluados diferentes momentos después del pastoreo animal. Turrialba, Costa Rica. 2015.

Con respecto al contenido de MS, se observa que para los tres tipos de pasto (Figura 4), se presentan de forma inicial a los 21 días después del último pastoreo con valores que oscilan entre los 1800 y 2200 Kg/ha/corte. Ya para los 35 días se observa como el pasto Brachipara alcanza su mayor pico de producción, declinando en las fechas posteriores.

En el pasto *C. nlemfuensis* se observa un comportamiento constante hasta los 35 días y en las fechas posteriores, inicia un crecimiento continuo en el valor observado de MS, casi en forma lineal hasta los 56 días, este valor es menor a lo reportado por Villalobos y Arce (2013, 92), donde encontraron que la cantidad de MS alcanzo los 4484 kg/ha. Mientras que para el pasto *B. decumbens* se mantiene entre valores de los 1800 a los 2363 Kg/ha/corte. Estos valores son similares a lo reportado por Cerdas y Vallejos (2013, 36) en ensayos realizados en Guanacaste Costa Rica, donde se obtienen valores de 2063.09 Kg/ha evaluado a los 40 días.

Según lo observado, el mayor desempeño en cuanto a la cantidad de materia seca corresponde al pasto *C. nlemfuensis*, según se observa en la figura 4, finalizando con un valor de los 3781 Kg/ha/corte de materia seca, donde supero a los otros materiales. Villalobos y Arce (2013, 93), en estudios realizados en Monteverde, Puntarenas, estimaron también la producción de MS en *C. nlemfuensis* y reportan en promedio 4484 kg/ha y esos datos corresponden a poco más de 7 hojas verdes por tallo.

Proteína cruda

La cantidad de proteína cruda (expresada en porcentaje) ha sido uno de los parámetros principales para medir la calidad de los forrajes tropicales. A su vez, los valores de proteína cruda, obtenidos en investigaciones sobre diferentes tipos de pastos o bien en diferentes periodos de descanso, han sido correlacionados consistentemente con medidas del contenido de energía disponible de los forrajes, tales como la digestibilidad de la materia seca y el contenido de fibra (Cowan y Lowe, 1998, 103).

Con respecto a la proteína cruda en los diferentes tipos de pasto analizados, como se puede apreciar en la figura 5, se observó una tendencia a disminuir al aumentar la madurez de la planta, en todos los pastos. En estudios realizados en el CIAT, en Colombia, se reportan contenidos de 12 a 15% de proteína cruda en el pasto *B. decumbens* y hasta un 60% de digestibilidad de la materia seca, superando a otras especies forrajeras tropicales (Vega et al. 2006). Este dato se relaciona con el obtenido de 12,4 y 12,2 % obtenido en ese mismo pasto a los 21 y 28 días respectivamente, luego declina y alcanza un valor máximo de 14,8 a los 42 días de descanso posterior al pastoreo, como se observa en la figura 5.

En Cuba, se han hecho mediciones de la proteína en periodo lluvioso y en periodo seco obteniendo valores de 7,89% a los 30 días y de 8,37% en periodo menos lluvioso y luego conforme pasa el periodo de descanso declina el porcentaje de proteína, posiblemente por el incremento de la proporción de tallos, fracción que tiene una menor concentración de proteína bruta.

Como se ha mencionado, las condiciones donde se realizó el ensayo son alrededor de los 2.800 mm anuales de precipitación y temperatura promedio de 22,8 °C, y bajo estas condiciones, el pasto *Brachipara* es el que presenta el mayor porcentaje de proteína cruda con un porcentaje del 15,5 a los 35 días posterior al pastoreo (Figura 5) y podríamos considerar este como un periodo adecuado de descanso entre pastoreos sucesivos que permitan una buena recuperación, consecuentemente un buen rendimiento en cuanto a la oferta de forraje para el ganado y alta calidad nutritiva.

Este periodo donde alcanza el mayor porcentaje de proteína cruda, también alcanza su mayor producción de materia seca, para ese sitio, en ese suelo y en esa época donde se realizó el ensayo, siendo este un buen comportamiento agronómico de este material.

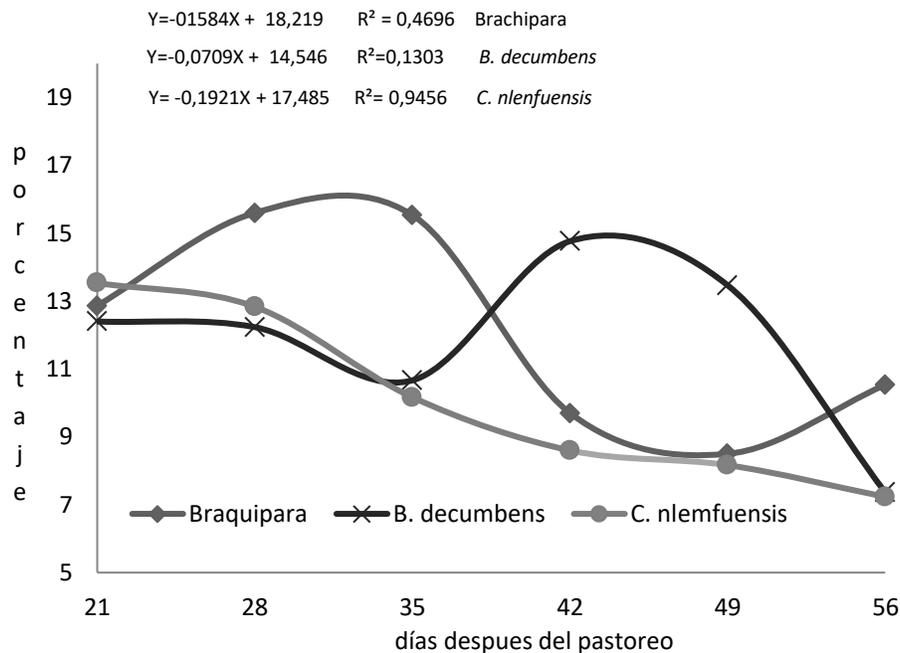


Figura 5. Contenido de proteína (%) en tres pastos de piso evaluados diferentes momentos después del pastoreo animal. Turrialba, Costa Rica. 2015.

En cuanto al pasto *B. decumbens*, como se observa en la figura 5, presenta valores de alrededor de 12% a los 21 días posterior a la ocupación y más bien desciende a poco más de 10 % a los 35 de descanso y luego cambia la tendencia de la curva, a una forma ascendente y alcanza según lo que se observa en el gráfico, su pico máximo de proteína cruda, con un valor alrededor del 15 %, a los 42 días de descanso y luego declina alrededor de un 7 % a los 56 días posterior al pastoreo al igual que el pasto *C. nlemfuensis* en ese mismo punto de la figura.

El pasto *C. nlemfuensis* (Figura 5), presenta su pico máximo de proteína cruda a los 21 días, con un valor de 13,5%, que corresponde con el inicio del periodo de análisis (de los 21 a los 56 días del último pastoreo) y continua como se observa en la figura, con valores descendentes conforme aumenta el periodo de descanso, llegando hasta un 7,2% a los 56 días del ultimo pastoreo. Otros investigadores reportan de PC de 20,27%, como valor promedio y estas fluctuaciones están en función del clima, fenología de la planta entre otros factores (Villalobos y Arce, 2014, 137).

Es complejo definir una edad óptima para el pastoreo en forma generalizada, lo importante es hacer la mayor cantidad de apartos en una finca, para establecer un pastoreo rotacional y que este sea flexible, es decir, que no necesariamente se pase del apto 16 al 17, puede usarse el 18 o el 19 si están con una mayor oferta de forraje, luego se retorna al que no se usó, así se da un mayor periodo de recuperación y que se mantenga la premisa de tener en la finca la mayor oferta de forraje posible en cada ciclo de pastoreo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abril, J. 2000. Evaluación de la productividad del pasto estrella de Puerto Rico (*Cynodon nlemfuensis*) bajo sistema de captación de aguas de lluvia en función del momento de corte. En línea. Recuperado el: 27 de febrero de 2016. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/32925960>
- Avendaño, J.C., Borel, R., Cubillos G. 1986. Periodo de descanso y asignación de forraje en la estructura y la utilización de varias especies de una pradera naturalizada. Turrialba 36(2): 137-148.
- CORFOGA. 2014. Diagnóstico Participativo del Sector Ganadero Bovino de Costa Rica. En línea. Recuperado el: 16 de febrero de 2016. Disponible en: <http://corfoga.org/2012/wp-content/uploads/2013/07/Diagn%C3%B3sitco-Participativo-del-Sector-Ganadero-C%C3%A1rnico-Bovino.pdf>
- Cowan, R.T., & Lowe, K.F. 1998. Tropical and subtropical grass management and quality. p. 101-135, in: J.H. Cherney & D.J.R. Cherney (eds) Grass for dairy cattle. CAB International.
- Hernández, A. Garay, P. Martínez, A, Zaragoza, J. Vaquera, H. Osnaya, F. 2012. Caracterización del rendimiento de forraje de una pradera de alfalfa-ovillo al variar la frecuencia e intensidad del pastoreo Rev. Fitotec. Mex vol.35 (3):259-266.
- Cerdas, R., Vallejos, E, 2013. Productividad del pasto Brachipará (*B.arrecta* x *B.mutica*) con varias dosis de nitrógeno y frecuencias de corte en Guanacaste, Costa Rica. Intersedes 14(27): 28-50.
- De Gracia, M. 2011. Guía para el análisis bromatológico de muestras de forrajes. Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de Panamá. Disponible en: https://ecitydoc.com/download/guia-para-el-analisis-bromatologico-de-muestras-de-forrajes_pdf
- Olivera, R., Machado y Del Pozo, P.P. 2006. Características botánicas y agronómicas de especies forrajeras importantes del género *Brachiaria*. Rev. Pastos y Forrajes, Vol. 29, No. 1, 2006 p.1-13
- Peters, M., Franco, L. H., Schmidt, A. y Hincapié, B. 2010. Especies Forrajeras Multipropósito Opciones para Productores del Trópico Americano. En línea, recuperado el 02 de marzo del 2017, disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/54681>
- Rincón, A., Ligarreto, G. y Garay, E. 2008. Producción de forraje en los pastos *B. decumbens* cv. Amarga y *B. Brizantha* cv. Toledo, sometidos a tres frecuencias y a dos intensidades de defoliación en condiciones de Piemonte llanero colombiano. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín 61(1):4336-4346
- Vega, M., Ramírez, J., Leonard, I. Igarza, A. 2006. Rendimiento, caracterización química y digestibilidad del pasto *Brachiaria decumbens* en las actuales condiciones edafoclimáticas del Valle del Caucho. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET (3) 5. En línea. Recuperado el: 30 de marzo de 2016. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050506/050607.pdf>

- Velazco, F. O. 2011. Valor nutricional da *Brachiaria decumbens* em três idades. Tese de doutorado. Universidad Federal de Minas Gerais, Escuela de Veterinaria. 106p.
- Villalobos, L., Arce, J. Wing Ching, R. 2013. Producción de biomasa y costos de producción de pastos estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), kikuyo (*Kikuyuocloa clandestina*) y Ryegrass perenne (*Lolium perenne*) en lecherías de costa Rica. *Agronomía Costarricense*, (37) 2. 91– 103.
- 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.
- Villalobos, L., Arce, J. 2014. Evaluación agronómica y nutricional del pasto Estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) en la zona de Monteverde, Puntarenas, Costa Rica. II. Valor nutricional. *Agronomía Costarricense*, (38) 1, 133 – 145.