

## Performance of *Brachiaria decumbens* vc. Basilisk, subjected to two grazing intensities in the rainy season

### Comportamiento de la *Brachiaria decumbens* vc. Basilisk, sometida a dos intensidades de pastoreo en la época lluviosa

J.J. Reyes, Yordaine Ibarra, A. V. Enríquez and V. Torres.

*Instituto de Ciencia Animal, Mayabeque, Cuba*

*Email: jreyes@ica.co.cu*

A simulated grazing system was developed, using a total of 2.66 hectares, established with the variety *Brachiaria decumbens* vc. Basilisk; with the objective of studying their performance under dry conditions and without fertilization, subjected to two grazing intensities (GI): GI1 = 75 and GI2 = 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, during the rainy period. It was worked with 20 crossbred Siboney dairy cows between the second and third lactation (10 animals treatment<sup>-1</sup>), the animals grazed 15 hours a day. The areas under study showed an increase ( $P < 0.05$ ) in the *Brachiaria* proportion, in 7.9 and 13.2 %, for 75 and 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, respectively. The areas subjected to the highest intensity, showed higher availability of DM ha<sup>-1</sup> paddock<sup>-1</sup> ( $P < 0.01$ ) in 39.9 % (1 831.05 vs 2 562.11 kg DM ha<sup>-1</sup> rotation<sup>-1</sup>, for 75 and 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, respectively); likewise, the grass yield was favored ( $P < 0.05$ ) in 23.9 % when it was submitted to 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>. There were not differences in the bromatological composition of the grass. The obtained results, under these conditions, show that the Basilisk grass variety, subjected to grazing intensity of 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, maintains higher stability and likewise showed higher availability and grass yield, not affecting the bromatological quality of it.

Key words: *grass, availability, quality, rest.*

In tropical livestock, the low quality of grasses and forages, do not allow to express the ruminants production potential. Being a main objective of researchers to find a grass that apart from producing a sufficient biomass throughout the year, provide the amount of nutrients that can cover the animal requirements.

The star grass (*Cynodon plectostachyus*) fulfilled in its moment, with being good alternative, due mainly to its rusticity and persistence, even in spite of the bad management; however, grasses from *Brachiaria* genus opened new expectations for tropical livestock, due to its wide range of adaptation. This has allowed the farmer to choose the grass that best suits the conditions of his land and the type of exploitation he manages, giving a greater efficiency and profitability (Guiot 2017).

In production systems where the grass is the fundamental food, the laws of grazing must be clearly understood and a management that allows flexible resting times must be used to take advantage of the grass at the moment that guarantees adequate quality and at the same time, that do not compromise the grassland

Se desarrolló un sistema de pastoreo simulado, utilizando un total de 2,66 hectáreas, establecidas con la variedad *Brachiaria decumbens* vc. Basilisk; con el objetivo de estudiar su comportamiento en condiciones de secano y sin fertilización, sometidos a dos intensidades de pastoreo (IP): IP1= 75 e IP2=150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, durante el periodo lluvioso. Se trabajó con 20 vacas lecheras mestizas de Siboney entre la segunda y la tercera lactancia (10 animales tratamiento<sup>-1</sup>), los animales pastaron 15 horas diarias. Las áreas en estudio, mostraron incremento ( $P < 0.05$ ) en la proporción de *Brachiaria*, en 7.9 y 13.2 %, para 75 y 150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, respectivamente. Las áreas sometidas a la mayor intensidad, mostraron mayor disponibilidad de MS ha<sup>-1</sup> cuartón<sup>-1</sup> ( $P < 0.01$ ) en 39.9% (1 831.05 vs 2 562.11 kg MS ha<sup>-1</sup> rotación<sup>-1</sup>, para 75 y 150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, respectivamente); de igual forma el rendimiento del pasto se favoreció ( $P < 0.05$ ) en 23.9% cuando fue sometido a 150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>. No se mostraron diferencias en la composición bromatológica del pasto. Los resultados obtenidos, en estas condiciones, demuestran que la variedad de pasto Basilisk, sometida a intensidad de pastoreo de 150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, mantiene mayor estabilidad y de igual forma mostró mayor disponibilidad y rendimiento del pasto, no afectándose la calidad bromatológica del mismo.

Palabras clave: *pasto, disponibilidad, calidad, reposo.*

En la ganadería tropical la baja calidad de los pastos y forrajes, no permiten expresar el potencial de producción de los rumiantes. Siendo el objetivo principal de los investigadores encontrar un pasto que aparte de producir biomasa suficiente durante todo el año, aporte la cantidad de nutrientes que permita cubrir los requerimientos del animal. El pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) cumplió en su momento, con ser buena alternativa, debido principalmente a su rusticidad y persistencia, incluso a pesar del mal manejo; sin embargo, los pastos del género *Brachiaria* abrieron nuevas expectativas para la ganadería tropical, por su amplio rango de adaptación. Esto ha permitido al ganadero elegir el pasto que mejor se adapte a las condiciones de su terreno y al tipo de explotación que maneja, dándole mayor eficiencia y rentabilidad (Guiot 2017).

En sistemas de producción donde el pasto es el alimento fundamental, se deben tener bien claras las leyes del pastoreo y utilizar un manejo que permita los tiempos de reposos flexibles, para aprovechar el pasto en el momento que garantice calidad adecuada y a la vez, que ésta no comprometa la estabilidad del

stability. In this study we will focus on the performance of *Brachiaria decumbens* cultivar Basilisk, under dry conditions and without fertilization, with two grazing intensities, during the rainy season.

### Materials and Methods

The study was developed at the Instituto de Ciencia Animal (ICA), located at 22° 58' 00" north latitude and 82° 09' 21" west longitude at 92 m o.s.l, in San José de Las Lajas municipality, Mayabeque province, Cuba. The average general weather conditions were: annual precipitation 1 475 mm and relative humidity 80.20 %.

A total of 2.66 hectares were used, divided into 20 paddocks of 0.133 hectares; the predominant soil is red ferralitic (Hernández *et al.* 2015), which was sowing two years earlier with the variety *Brachiaria decumbens* vc. Basilisk. Twenty Siboney crossbred cows were used in milking with a body weight of  $486 \pm 8.25$  kg, between the second and third lactation. The animals were divided into two groups (10 animals group<sup>-1</sup>); taking into account body weight, milk production and days of lactation.

The grassland was subjected to two grazing intensities (GI) GI1 = 75 and GI2 = 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>. For the GI1 treatment, 13 fixed paddocks were used, an occupation of one day paddock<sup>-1</sup>, while for GI 2, the remaining 7 paddocks were used with an occupation of two days paddock<sup>-1</sup>. The animals grazed from 5:00 pm to 3:30 am and from 6:30 to 11:00 am, for an average of 15 hours a day. The rest of the time, they stayed in shade building, all together, where they had water and mineral salts at will.

The measurements made were:

1. Availability of the grass in each rotation, both at the entrance and exit of the animals, by the method described by Haydock and Shaw (1975). The cut height was 10 cm from the soil, taking between 80 to 100 observations hectarea<sup>-1</sup>.

2. Bromatological composition of the grass, for each rotation: 200 g of fresh matter were taken of the proportion of each of the five points. The bromatological analyzes of the grass, were made by sample in parallel. To estimate the dry matter percentage, a BINDER forced air oven brand model FP 720 was used at 60°C for 48 hours. The crude protein content and mineral elements were determined using the AOAC (2016), techniques while for the NDF and ADF the Van Soest (1994) technique was used. Likewise, OM digestibility was determined.

3. Phenological structure of the grass, by rotation, was determined with the same base of samples as for the bromatological composition and leaves, stems and senescent material of the reference samples were taken into account, at the entrance and exit of the animals from the paddocks.

4. Botanical composition of the grassland was carried out in the entire area at the beginning and end of the experiment by the "range in dry weight" method

pastizal. En el presente trabajo nos enfocaremos en el comportamiento de la *Brachiaria decumbens* cultivar Basilisk, en condiciones de secano y sin fertilización, con dos intensidades de pastoreo, durante el periodo lluvioso.

### Materiales y Métodos

El trabajo se desarrolló en el Instituto de Ciencia Animal (ICA), ubicado en los 22° 58' 00" de latitud Norte y los 82° 09' 21" de longitud Oeste a 92 msnm, en el municipio San José de Las Lajas, provincia Mayabeque, Cuba. Las condiciones climatológicas generales medias fueron: precipitación anual 1 475 mm y, humedad relativa 80.20 %.

Se utilizaron 2,66 hectáreas, dividida en 20 cuarterones de 0,133 hectáreas; el suelo predominante es ferralítico rojo (Hernández *et al.*, 2015), que fue empastado dos años antes con la variedad *Brachiaria decumbens* vc. Basilisk. Se utilizaron 20 vacas mestizas Siboney en ordeño con peso corporal de  $486 \pm 8.25$  kg, entre la segunda y tercera lactancia. Los animales se dividieron en dos grupos (10 animales grupo<sup>-1</sup>); teniendo en cuenta peso corporal, producción de leche y días de lactancia.

El pastizal se sometió a dos intensidades de pastoreo (IP) IP1= 75 e IP2=150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>. Para el tratamiento IP1, se utilizaron 13 cuarterones fijos, con un día de ocupación cuarterón<sup>-1</sup>, mientras que para IP2, se utilizaron los restantes 7 cuarterones con dos días de ocupación cuarterón<sup>-1</sup>. Los animales pastaron desde las 5:00 pm a 3:30 am y de 6:30 a 11:00 am, para un promedio de 15 horas diarias. El resto del tiempo, permanecieron en las naves de sombra, todos juntos, donde disponían de agua y sales minerales a voluntad.

Las mediciones realizadas fueron:

1. Disponibilidad del pasto en cada rotación, tanto a la entrada como a la salida de los animales, por el método descrito por Haydock y Shaw (1975). La altura de corte fue a 10 cm del suelo, tomándose entre 80 a 100 observaciones hectárea<sup>-1</sup>.

2. Composición bromatológica del pasto, por cada rotación: Se tomaron 200 g de materia fresca de la proporción de cada uno de los cinco puntos. Los análisis bromatológicos del pasto, se efectuaron por muestra en paralelos. Para estimar el porcentaje de materia seca, se empleó una estufa de aire forzado marca BINDER modelo FP 720, a 60 °C durante 48 horas. El contenido de proteína bruta y los elementos minerales se determinaron utilizándose las técnicas del AOAC (2016), mientras que para la FDN y FDA se usó la técnica de Van Soest (1994). Además, se cuantificó la digestibilidad de la MO (KOH)

3. Estructura fenológica del pasto, por rotación, se determinó con la misma base de muestras que para la composición bromatológica y se tuvo en cuenta hojas, tallos y material senescente de las muestras de referencias, a la entrada y a la salida de los animales de los cuarterones.

4. Composición botánica del pastizal, se realizó en la totalidad del área al inicio y final del experimento por el método "rango en peso seco" (Mannetje y Haydock

(Mannetje and Haydock 1963).

5. Resting times, records of the dates of entry and exit of animals in each paddock, by rotation were performed.

The information corresponding to the bromatological variables were jointly analyzed, for the different fractions of the plant (whole plant, leaf and stem), seeking to know which of them made a higher contribution to the total variability of the system, under the conditions in that the experiment was carried out. Subsequently, a completely randomized design was used independently for each component.

The statistical software InfoStat Version 12.0 (Di Rienzo *et al.* 2012) was used, using the Duncan (1955) test, to establish differences between means.

### Results and Discussion

The analysis of the evolution of the botanical composition (table 1), showed that important changes occurred in the composition of the grassland, in the area destined to the lower grazing intensity, the *Brachiaria* percentage was increased ( $P < 0.05$ ) 7.9 %; while it was possible to increase ( $P < 0.001$ ) 13.2 percentage units the areas subjected to the highest grazing intensity. These increases in the proportions of *Brachiarias*, in both intensities respond to the decrease ( $P < 0.001$ ) of other plant species that were identified in the paddocks.

1963).

5. Tiempos de reposo, se llevaron registros de las fechas de entrada y salida de animales en cada cuartón, por rotación.

La información correspondiente a las variables bromatológicas fueron analizadas en forma conjunta, para las diferentes fracciones de la planta (planta entera, hoja y tallo), buscando conocer cuál de ellas hacía mayor aporte a la variabilidad total del sistema, en las condiciones en que se realizó el experimento. Posteriormente, se utilizó un diseño completamente aleatorizado de forma independiente para cada componente.

Se utilizó el software estadístico InfoStat Versión 12.0 (Di Rienzo *et al.*, 2012), empleándose la dócima de Duncan (1955), para establecer diferencias entre medias.

### Resultados y Discusión

El análisis de la evolución de la composición botánica (tabla 1), mostró que ocurrieron cambios importantes en la composición del pastizal, en el área destinada a la menor intensidad de pastoreo el porcentaje de *Brachiaria* se incrementó ( $P < 0.05$ ) 7.9 por ciento; mientras que se logró incrementar ( $P < 0.001$ ) 13.2 unidades porcentuales las áreas sometida a la mayor intensidad de pastoreo. Estos incrementos en las proporciones de la *Brachiarias*, en ambas intensidades responden a la disminución ( $P < 0.001$ ) de otras especies vegetales que se identificaron en los cuartones.

Table 1. Changes in the grassland botanical composition with the application of two grazing intensities

| Species (%)                                 | Intensity 75 LAU ha <sup>-1</sup> day <sup>-1</sup> |       |            | Intensity 150 LAU ha <sup>-1</sup> day <sup>-1</sup> |       |            |
|---|---|-------|------------|--|-------|------------|
|   | Beginning   | Final | SE and Sig | Beginning  | Final | SE and Sig |
| Basilisk ( <i>Brachiaria decumbens</i> )    | 55.38   | 63.26 | ±2.04*     | 57.85  | 71.1  | ±1.11***   |
| Glycine ( <i>Neonotonia wightii</i> )       | 4.78  | 4.13  | ±0.27      | 5.85   | 4.73  | ±0.33*     |
| Star grass ( <i>Cynodon nlemfluensis</i> )  | 21.26   | 18.32 | ±0.83**    | 19.91  | 16.81 | ±0.40***   |
| Guinea grass ( <i>Megathyrsus maximus</i> ) | 1.39  | 2.28  | ±0.25*     | 0.33   | 1.03  | ±0.11**    |
| Bahia grass ( <i>Paspalum notatum</i> )     | 1.5   | 1.1   | ±0.24      | 3.85   | 2.57  | ±0.80**    |
| Uncover area                                | 1.07  | 0.64  | ±0.13*     | 2.19   | 1.64  | ±0.22      |
| Other species                               | 16.38   | 12.23 | ±0.62**    | 9.98   | 2.04  | ±0.28***   |

\*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ , \*\*\*  $P < 0.001$

This can respond to the positive effect caused by intense defoliation, on the increase in the number of regrowth per plant (Vélez and Berger 2011), especially with the increase in the intake of plants with lower acceptance, due to the scarce or null selection of the animal, which favors the growth of the improved species that has better response to grazing, provided that the resting time is sufficient (Senra 2005). Previously, Cevallos *et al.* (2008) perceived the characteristics of this species, to tolerate intense grazing and manifest good persistence under intense or frequent defoliation.

The resting days for each grazing intensity (figure 1), showed low intervals ( $P < 0.01$ ), 23.7 % with the lowest grazing intensity ( $25.39 \pm 0.28$  and  $33.28 \pm$

Esto puede responder al efecto positivo que provocan las defoliaciones intensas, en el incremento del número de rebrotes por planta (Vélez y Berger 2011), sobre todo, con el aumento del consumo de las plantas de menor aceptación, por la escasa o nula selección del animal, lo que favorece el crecimiento de la especie mejorada que tiene mejor respuesta al pastoreo, siempre que el tiempo de reposo sea suficiente (Senra, 2005). Ya con anterioridad, Cevallos *et al.* (2008) percibieron las cualidades de esta especie, para tolerar el pastoreo intenso y manifestar buena persistencia en intensa o frecuente defoliación.

Los días de reposo por cada intensidad de pastoreo (gráfico 1), indicaron intervalos menores ( $P < 0.01$ ), 23.7 % con la menor intensidad de pastoreo ( $25.39 \pm 0.28$  y

0.49 resting days, for 75 and 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, respectively). The higher number of resting days that the grass was needed when, it was submitted to the higher grazing intensity, is due to the higher use of it according to the increase of grazing intensity, which causes a lower amount of green residues of the grass and, therefore, of the photosynthetically active material. (Cevallos *et al.* 2008).

33.28 ± 0.49 días de reposo, para 75 y 150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, respectivamente). La mayor cantidad de días de reposo que se necesitó el pasto cuando fue sometido a la mayor intensidad de pastoreo, se atribuye a la mayor utilización del mismo por el incremento de la intensidad de pastoreo, lo que provoca menor cantidad de residuos verdes del pasto y, por tanto, del material fotosintéticamente activo (Cevallos *et al.* 2008).

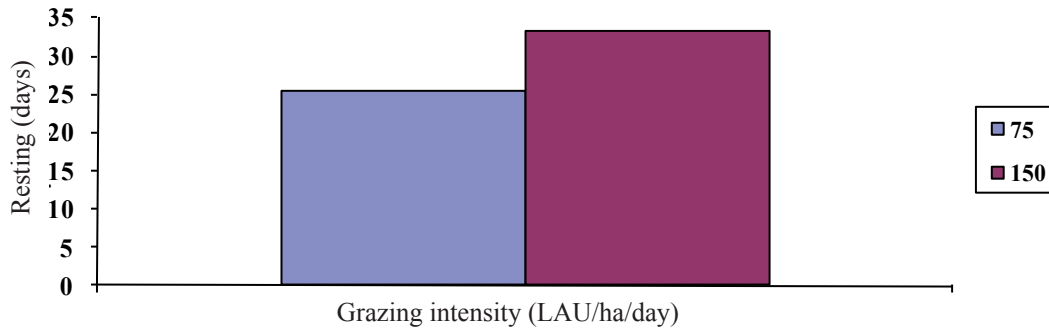


Figure 1. Resting days of the grass *Brachiaria decumbens* vc. Basilisk, according to grazing intensities.

Therefore, by increasing the use of grass, the use of reserves accumulated by the plant is increased in order to be able to carry out its new growth, which causes the grass to need a longer time to be grazed again, affirming what was stated by Vélez and Berger (2011), with respect to the response of the regrowth based on the energy reserves accumulated in the root and strains.

Así pues, al aumentar la utilización del pasto, se incrementa el empleo de las reservas acumuladas por la planta para poder realizar su nuevo crecimiento, lo que provoca que el pasto necesite mayor tiempo para ser pastado nuevamente, afirmando lo planteado por Vélez y Berger (2011), con respecto a la respuesta del rebrote en función de las reservas de energía acumuladas en la raíz y cepas.

The areas subjected to the highest grazing intensity, showed higher availability of DM ha<sup>-1</sup> (P < 0.01) in 39.9 %, in relation to the areas of lower intensity (1 831.05 vs 2 562.11 kg DM ha<sup>-1</sup> rotation<sup>-1</sup>, for 75 and 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, respectively); likewise, the grass yield (initial availability minus rejection of the previous rotation) was favored (P < 0.05), 23.9 % when the area was submitted to 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>; 870.45 and 1078.61 kg of DM ha<sup>-1</sup> rotation<sup>-1</sup>, for 75 and 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, respectively (figure 2).

Las áreas sometidas a la mayor intensidad de pastoreo, mostraron mayor disponibilidad de MS ha<sup>-1</sup> (P < 0.01) en 39.9 %, en relación con las áreas de menor intensidad (1 831.05 vs 2 562.11 kg MS ha<sup>-1</sup> rotación<sup>-1</sup>, para 75 y 150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, respectivamente); de igual forma el rendimiento del pasto (disponibilidad inicial menos rechazo de la rotación anterior) se favoreció (P < 0.05), 23.9 por ciento cuando el área fue sometida a 150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>; 870.45 y 1078.61 kg de MS ha<sup>-1</sup> rotación<sup>-1</sup>, para 75 y 150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, respectivamente. (figura 2).

These yields expressed by the grass, are below to those reported by Pizarro, *et al.* (2013), who when harvesting this type of grass between 22 and 24 days of regrowth in the rainy season, obtained between

Estos rendimientos expresados por el pasto, están por debajo de los reportados por Pizarro *et al.* (2013), quienes al cosechar este género de pasto entre los 22 y 24 días de rebrote en la época lluviosa, obtuvieron

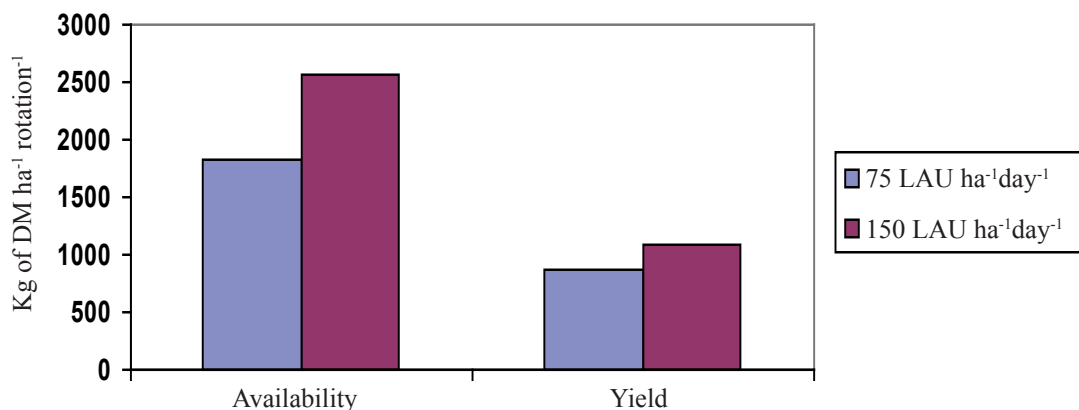


Figure 2. Availability and yield of the grass *Brachiaria decumbens* vc. Basilisk, with two grazing intensities.

2700 and 3 200 kg of DM ha<sup>-1</sup> cut<sup>-1</sup>; similarly Suchini (2015) and Guiot (2017), reported productions higher than 3 700 kg of DM ha<sup>-1</sup>cut<sup>-1</sup>, but with cuts after 60 days and using nitrogen fertilization in the order of 150 kg N ha<sup>-1</sup>; being this increase according to the age of the material.

The percentages of the senescent material, leaves, stems and the index that relates these last two fractions, are also important when characterizing a grassland. There was no difference between the proportions of stems and senescent material between the two intensities neither in the supply nor rejection; however, the proportion of leaves and the leaf / stem ratio in the initial availability increased ( $P < 0.05$ ), in 5.2 and 20.93 %, under the effect of the highest intensity, while, in the rejection of grass, these same indicators were increased ( $P < 0.05$ ), 6.33 and 40 % but with the lowest intensity (table 2).

entre 2 700 y 3 200 kg de MS ha<sup>-1</sup> corte<sup>-1</sup>; de igual forma Suchini (2015) y Guiot, (2017), reportaron producciones superiores a los 3 700 kg de MS ha<sup>-1</sup>corte<sup>-1</sup>, pero con cortes después de los 60 días y utilizando fertilización nitrogenada en el orden de los 150 kg N ha<sup>-1</sup>; estando este aumento acorde a la edad del material.

Los porcentajes del material senescente, hojas, tallos y el índice que relaciona a estas dos últimas fracciones, también son importantes a la hora de caracterizar el pastizal. No existió diferencia entre las proporciones de tallos y material senescente entre ambas intensidades ni en la oferta ni rechazo; sin embargo, la proporción de hojas y la relación hoja/tallo en la disponibilidad inicial, se incrementó ( $P < 0.05$ ), en 5.2 y 20.93 %, bajo el efecto de la mayor intensidad, mientras que, en el rechazo del pasto, estos mismos indicadores se incrementaron ( $P < 0.05$ ), 6.33 y 40 % pero con la menor intensidad (Tabla 2).

Los valores encontrados de proporción de hojas

Table 2. Performance of the percentage of leaves, stems, senescent material and leaf/stem index, in the supply and rejection of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, in two grazing intensities.

| Intensity<br>LAU ha <sup>-1</sup> day <sup>-1</sup> | % Leaf | % Stem | Leaf/stem | % Senescent<br>material |
|---|--------|--------|-----------|-------------------------|
| Supply  |        |        |           |                         |
| 75  | 42.56  | 49.82  | 0.86      | 5.86                    |
| 150   | 47.83  | 45.89  | 1.04      | 5.34                    |
| SE and Sign   | ±1.38* | ±1.13  | ±0.05*    | ±0.67                   |
| Rejection   |        |        |           |                         |
| 75  | 30.14  | 54.24  | 0.56      | 15.63                   |
| 150   | 23.81  | 59.33  | 0.40      | 16.88                   |
| SE and Sign   | ±1.69* | ±2.81  | ±0.04*    | ±1.25                   |

\*  $P < 0.05$

The values of proportion of leaves are inferior to those reported by Suchini (2015), in *Brachiaria* hybrid cv. CIAT BR02/1794, which exceeded 60 %. This suggests that more intensive grazing favored the grassland performance with an increase in leaf percentage, since, being grazed more thoroughly, it needs more nutrients and energy for its regrowth and these elements are produced in the leaves (Villalobos and Longhi 2015).

After grazing, the leaf/stem ratio was precipitated to values of 0.56 vs. 0.40 and the percentages of senescent materials and stems increased to 15.63 vs 16.88 and 54.24 vs 59.33 for paddocks with 75 and 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, respectively. Both in the samples of the supply and in the rejection, the variations in the leaf/stem ratio were linked to the changes in the leaf proportion, denoting a higher intake of them, for being the most nutritious parts of the grass; so Guiot (2017), when comparing Mulato II with the hybrid CIAT BR02/1752 with three grazing frequencies (2, 4 and 6 weeks) the values for the crude protein (CP) and *in vitro* digestibility of the dry matter (IVDDM),

son inferiores a los reportados por Suchini (2015), en *Brachiaria* híbrido vc. CIAT BR02/1794, que sobrepasaron el 60 por ciento. Esto deja entrever que el pastoreo más intensivo favoreció el comportamiento del pastizal con incremento en el porcentaje de hoja, ya que, al ser pastada más a fondo, necesita mayor cantidad de nutrientes y energía para su rebrote y estos elementos son producidos en las hojas (Villalobos y Longhi 2015).

Tras el pastoreo de los animales, la relación hoja/tallo se precipitó hasta valores de 0.56 vs 0.40 y los porcentajes de materiales senescentes y de tallos se incrementaron hasta 15.63 vs 16.88 y 54.24 vs 59.33 para los cuarterones con 75 y 150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, respectivamente. Tanto en las muestras de la oferta como en las de rechazo, las variaciones en la relación hoja/tallo estuvieron ligadas a los cambios en la proporción de hoja, denotando mayor consumo de las mismas, por ser las partes más nutritivas del pasto; así Guiot (2017), al comparar el Mulato II con el híbrido CIAT BR02/1752 con tres frecuencias de pastoreo (2, 4 y 6 semanas) los valores encontrados para la proteína bruta (PB) y digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) fueron superiores en las

were higher in the leaves.

The chemical composition indicates the concentration of the main nutrients of a given food (FAO 2015). The effect of the applied grazing intensities on the bromatological variables of the grass is shown in table 3, where there is no variation between the intensities and the different fractions of the grass, only an increase ( $P < 0.05$ ) of the ash and a decrease ( $P < 0.01$ ) of the NDF in the stem of the grass subjected to 150 LAU ha<sup>-1</sup>day<sup>-1</sup>. Similarly, Ramírez *et al.* (2009), did not report differences for the grazing intensities evaluated by them.

The levels of ashes did not exceed ten percent,

hojas.

La composición química indica la concentración de los principales nutrientes de un alimento dado (FAO 2015). El efecto de las intensidades de pastoreo aplicadas, en las variables bromatológicas del pasto, se muestran en la tabla 3, donde no se encuentran variaciones entre las intensidades y las diferentes fracciones del pasto, solo se refleja incremento ( $P < 0.05$ ) de la ceniza y disminución ( $P < 0.01$ ) de la FDN, en el tallo del pasto sometido a 150 UGM ha<sup>-1</sup>día<sup>-1</sup>. De igual forma Ramírez *et al.* (2009), no reportaron diferencias para las intensidades de pastoreo evaluadas por ellos.

Los niveles de cenizas no sobrepasaron el diez por

Table 3. Performance of some bromatological indicators of *Brachiaria decumbens* vc. Basilisk, in whole plant, leaf and stem, with two grazing intensities.

| Indicators (%) | Whole plant |       |          | Leaf        |       |          | Stem        |       |          |
|----------------|-------------|-------|----------|-------------|-------|----------|-------------|-------|----------|
|                | Intensities |       | ±SE Sign | Intensities |       | ±SE Sign | Intensities |       | ±SE Sign |
|                | 75          | 150   |          | 75          | 150   |          | 75          | 150   |          |
| Ash            | 8.39        | 8.78  | ±0.23    | 9.43        | 9.43  | ±0.13    | 7.96        | 8.67  | ±0.18*   |
| CP             | 8.67        | 8.92  | ±0.43    | 8.99        | 9.87  | ±0.40    | 6.65        | 7.51  | ±0.45    |
| NDF            | 80.09       | 76.31 | ±1.79    | 73.05       | 71.57 | ±0.69    | 80.17       | 78.14 | ±0.37**  |
| ADF            | 41.53       | 39.68 | ±1.01    | 39.18       | 37.15 | ±0.39*   | 47.39       | 43.47 | ±1.67    |
| KOH            | 51.59       | 51.70 | ±1.35    | 55.29       | 53.97 | ±0.94    | 45.08       | 49.13 | ±2.88    |
| Ca             | 0.70        | 0.73  | ±0.09    | 0.65        | 0.68  | ±0.01    | 0.61        | 0.60  | ±0.02    |
| P              | 0.20        | 0.20  | ±0.01    | 0.26        | 0.25  | ±0.02    | 0.21        | 0.20  | ±0.01    |

\*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$

maintaining unchanged when studying leaf and whole plant, according to the different intensities. An aspect that can influence on the ash content is the ability of the plants to absorb the mineral elements of the soil, which would be determined, among other factors, by their content in the soil and by the development of their root system (Caballero-Gómez *et al.* 2016).

The proportion of crude protein of the grass expressed values between 8.7 to 8.9 %, which are below the reports, in this plant species, performed by CIAT in Colombia that established the crude protein indicator between 12 and 15 %, which is similar to what was published by Ramírez *et al.* (2009) at 15 regrowth days in conditions similar to those of the study.

The premise that the protein content is higher in samples of leaves than in stems was fulfilled, regardless of the intensities used. This was also reported by Hare *et al.* (2013) and Guiot, (2017), and is due to the lower fibrous content of this fraction, which gives it a better quality. The inverse relation with the protein is the fiber and one of its constituents, the NDF, which its determination provides the estimate of the total concentration of the food fiber and is closely and inversely related to the intake capacity (Roca-Fernández *et al.* 2013).

Independently to the fact that fiber fractionation

ciento, manteniéndose invariables al estudiar hoja y planta completa, según las diferentes intensidades. Un aspecto que puede influir en el contenido de ceniza es la capacidad que tengan las plantas de absorber los elementos minerales del suelo, lo cual estaría determinado, entre otros factores, por su contenido en el suelo y por el desarrollo de su sistema radicular (Caballero-Gómez *et al.* 2016).

La proporción de proteína bruta del pasto expresaron valores entre los 8.7 a 8.9 por ciento, que están muy por debajo de los reportes, en esta especie de planta, realizados por el CIAT en Colombia que establecieron el indicador de proteína bruta entre los 12 y 15 por ciento, lo que se asemeja a lo publicado por Ramírez *et al.* (2009) a los 15 días de rebrote en condiciones similares a la del estudio.

La premisa de que el contenido proteico es mayor en muestras de hojas que en tallos se cumplió, con independencia de las intensidades empleadas. Esto fue reportado también por Hare *et al.* (2013) y Guiot (2017), y se debe al menor contenido fibroso de esta fracción, que le confiere mejor calidad. La relación inversa con la proteína la tiene la fibra y una de sus constituyentes, la FDN, que su determinación suministra la estimación de la concentración total de la fibra del alimento y está estrecha e inversamente relacionado con la capacidad de consumo (Roca-Fernández *et al.* 2013).

Independientemente a que el fraccionamiento de la fibra, no ha respondido adecuadamente a la caracterización

has not responded adequately to the nutritional characterization of food (Choct 2016), the NDF is the most used and recommended method for estimating the content of cell walls of animal foods (Choct 2015 and Molina *et al.* 2015). The results obtained from NDF were within the normal ranges (Hare *et al.* 2013), although, these values were closer to the upper limits, which seems to be the key to the affectation that showed the apparent digestibility of the grass. Dervin (2014) reported that high fiber content in grass and forage diets are responsible for the incomplete digestion of cellulose and hemicellulose, making carbohydrates less available to rumen microorganisms.

The obtained results show that the variety *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk subjected to the grazing intensity of 150 LAU ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, showed higher stability, achieving an increase of 13.24 % in the covered area, as well as higher availability and yield of the grass, although they needed an average of 18.9 % more of resting time; showed a better leaves proportion, although it did not exceed 44.55 %. The grass quality did not show differences between the intensities used, showing values of a grass from medium to good quality, with crude protein values between 86.7-89.2 g kg<sup>-1</sup>DM<sup>-1</sup> and digestibilities 51.6-51.7 %.

#### Acknowledgments

The author thanks the support provided by the workers from ICA dairy farm A, as well as the technical staff of the Biomathematics group of Instituto de Ciencia Animal.

nutricional de los alimentos (Choct 2016), la FDN, es el método más utilizado y recomendado para estimar el contenido de las paredes celulares de los alimentos para animales (Choct 2015 y Molina *et al.* 2015). Los resultados obtenidos de FDN estuvieron dentro de los rangos normales (Hare *et al.* 2013), aunque, estos valores se acercaron más a los límites superiores, lo que parece ser la clave de la afectación que mostró la digestibilidad aparente del pasto. Dervin (2014), reportó que los altos contenidos de fibra en las dietas basadas en pastos y forrajes, son responsables de la digestión incompleta de la celulosa y la hemicelulosa, haciendo los carbohidratos menos disponibles a los microorganismos del rumen.

Los resultados obtenidos, demuestran que la variedad de pasto *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sometido a la intensidad de pastoreo de 150 UGM ha<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, presentó mayor estabilidad, logrando incrementar en 13.24 por ciento el área cubierta, de igual forma mayor disponibilidad y rendimiento del pasto, aunque necesitaron como promedio 18.9 por ciento más de tiempo de reposo; mostró mejor proporción de hojas, aunque no sobrepasó los 44.55 por ciento. La calidad del pasto no mostró diferencias entre las intensidades utilizadas, mostrando valores de un pasto de mediana a buena calidad, con valores de proteína bruta entre 86.7-89.2 g kg<sup>-1</sup> MS<sup>-1</sup> y digestibilidades 51.6-51.7 por ciento.

#### Agradecimientos.

Los autores agradecen el apoyo brindado por los obreros de la vaquería A del ICA, así como al personal técnico del grupo de Biomatemática del Instituto de Ciencia Animal.

#### References

- AOAC. G. W. 2016. Official methods of analysis of AOAC International. 20th ed., Rockville, MD: AOAC International, ISBN: 978-0-935584-87-5., Available: <http://www.directtextbook.com/isbn/9780935584875>, [Consulted: September 22, 2016].
- Caballero-Gómez, A., Martínez-Zubiaur, R.O., Hernández-Chavez, M.B. & Navarro-Boulandier, M. 2016. Characterization of the yield and quality of five accessions of *Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone. *Pastos y Forrajes*. 39 (2):
- Cevallos, J.A., Guerrero, F.C., Murillo, R.L., Montes, S.Z., Garaicoa, D.R., Ruiz, J.V., Zamora, G.Q., Valdez, O.M., Guerra, I.E. & Mendoza, E.P. 2008. Comportamiento agronómico y composición química de tres variedades de *Brachiaria* en diferentes edades de cosecha. *Científica y Tecnológica* 1(2):87-94.
- Choct, M. 2015. Fibre - Chemistry and functions in poultry nutrition. LII Simposio Científico de Avicultura, Málaga, 28 al 30 de octubre: 113 – 119., Available: [http://www.wpsaeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/16478\\_fibra\\_mingan.pdf](http://www.wpsaeca.es/aeca_imgs_docs/16478_fibra_mingan.pdf). [Consulted: May 03, 2017].
- Choct, M. 2016. Measurement of nutrients and nutritive value. In: Bedford, M., Choct, M. and Massey H. *Nutrition Experiments in Pigs and Poultry: A Practical Guide*. CABI, UK. Chap. 5, p. 74 – 98.
- Dervin, D. 2014. Nutrir adecuadamente al rumen para mejorar la respuesta productiva del animal. “Logros y Desafíos de la Ganadería Doble Propósito” correspondiente al VI Curso Internacional de Ganadería Doble Propósito. Fundación GIRARZ.
- Di Rienzo, J.A., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M. & Robledo, C.W. 2012. InfoStat, versión 2012, Grupo InfoStat. FCA. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple ranges and multiple F-tests. *Biometrics*. 11.1-42.
- FAO 2015. El papel de la FAO en la producción animal. Available: <http://www.fao.org/animal-production/es/>. [Consulted: August, 01 de 2017].
- Guiot, J. D. 2017. Pasto Mulato II (*Brachiaria* Híbrido): excelente alternativa para producción de carne y leche en zonas tropicales. Available: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/pasto-mulato-brachiaria-hibrido-t41327.htm>. Consulted: October 27, 2017.
- Hare, M.D., S. Phengphet, T. Songsiri, N. Sutin, & E. Stern. 2013. Effect of cutting interval on yield and quality of three *brachiaria* hybrids in Thailand. *Forrajes Tropicales* 1:84-86. ISSN: 2346-3775.

- Haydock, K.P. & Shaw, N.J.-L. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. Tech. Paper Div. Trop. Pasture SCIRO, Australia.
- Hernández, J. A., Pérez, J. J. M., Bosch, I. D. & Castro, S. N. 2015. Clasificación de los suelos de Cuba 2015. Mayabeque, Cuba: Ediciones INCA, 93 p., ISBN: 978-959-7023-77-7.
- Mannetje L. & Haydock P. K. 1963. The dry-weight-rank method for the botanical analysis of pasture. Journal British Grassland Society, 18(4):268-275.
- Molina J, Martorell J, Hervera M, Pérez-Accino J, Fragua V & Villaverde C 2015 Preliminary study: fibre content in pet rabbit diets, crude fibre versus total dietary fibre. J. Anim. Physiol. and Anim. Nutrit. Volume 99 (Supplement Special Issue of the 17th Congress of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition 1): 23 – 28. ISSN 0931-2439 (Print); ISSN 1439-0396 (Online).
- Pizarro, E.A., Hare, M.D., Mutimura, M. & Changjun, B. 2013. Brachiaria hybrids: potential, forage use and seed yield. Forrajes Tropicales 1:31-35. ISSN: 2346-3775.
- Ramírez, O., Hernández, A., Carneiro, S., Pérez, J., Enríquez, J. F., Quero, A. R., Herrera, J. G. & Cervantes, A. 2009. Acumulación de forraje, crecimiento y características estructurales del pasto Mombaza (*Panicum maximum* Jacq.) cosechado a diferentes intervalos de corte. Téc. Pec. Méx. 47(2):203-213. ISSN: 0040-1889.
- Roca-Fernández, A. I., Ferris, C. P. & González-Rodríguez, A. 2013. Short communication. Behavioural activities of two dairy cow genotypes (Holstein-Friesian vs. Jersey x Holstein-Friesian) in two milk production systems (grazing vs. confinement). Spanish Journal of Agricultural Research, 11(1): 120–126, ISSN: 2171-9292, DOI: <https://doi.org/10.5424/sjar/2013111-2682>.
- Senra, A. 2005. Indices to monitor the efficiency and sustainability of the grassland ecosystem in cattle rearing. Cuban Journal of Agricultural Science, 39(1): 13–21, ISSN: 2079-3480.
- Suchini, R.E. 2015. Establecimiento y evaluación de parámetros productivos y agronómicos del pasto Cobra (Brachiaria híbrido cv. CIAT BR02/1794) bajo condiciones del trópico seco. Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.
- Van Soest, P. J. 1994. Microbes in the gut. In: Nutritional Ecology of the Ruminant. 2nd ed. Cornell University Press. Ithaca, NY, EEUU. pp 253-280.
- Vélez, M., & N. Berger. 2011. Producción de forrajes en el trópico. Zamorano, Honduras. Zamorano Academic Press. 44, 48, 130 p.
- Villalobos, L. & Longhi, M. 2015. Características taxonómicas de pastos Brachiaria utilizados en Costa Rica. Nutrición Animal Tropical 9(1):39-56. ISSN electrónico: 2215-3527. DOI: <https://doi.org/10.15517/nat.v9i1>.

**Received: September 14, 2018**