EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO PASTOS DEL GÉNERO *Brachiaria* EN SUELO ULTISOL DEL DEPARTAMENTO CENTRAL DEL PARAGUAY [1]

INOUE SATO, L. J. [2]
IRIBAS, A. [3]

ABSTRACT

The evaluation was conduced on a sandy Ultisol soil of the experimental field of the Agricultural Science College of the National University of Asunción, San Lorenzo, with the objective to know the best grass adapted to this region. Were evaluated the dry-matter yield (KgMS/ha), fodder growth rate per day (cm/día) and the forage quality evaluated with value of leaf/stem relation (KgMSHoja/KgMSTallo) during a year, from October of 2006 to October of 2007, when was realised eight cuts with 35 days between cats in rainy seasons (spring - winter) and with 70 days in dry seasons (autumn - winter), in five grass of the genus *Brachiaria*: *B. brizantha* cv. MG5, *B. brizantha* cv. MG4, *B. decumbens*, *B. dictyoneura* and *B. humidícola*, distributed in twenty experimental unit with 12,5 m² each, in a design of compleat blocks at randon with five treatments (species and accesions) and four repetitions. These data were interpolated and translated to values by seasons of the year. The bigger yields were obtained with the forages *B. brizantha* cv. MG 5, *B. brizantha* cv. MG 4 and *B. decumbens*. The *B. brizantha* cv. MG 5 and *B. decumbens* showed the higest growth rate; in both case, all evaluated grasses showed curvs with tendency to rise in rainy seasons and tendency to descent in dry seasons. The *B. brizantha* cv. MG 5 and *B. brizantha* cv. MG 4 turned out to be from better fodder quality; with an oposite behaviour to the curve to the other evaluated parameters. The *B. brizántha* cv. MG 5 turned out to be the best grass adapted to the place where the evaluation was done.

KEY WORDS: *Brachiaria*, evaluation, yield, leaf/stem relation, grown rate.

RESUMEN

La evaluación fue conducida en un suelo Ultisol areno franco del campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, con el fin de conocer el mejor pasto adaptado a la región. Se evaluaron el rendimiento de materia seca (KgMS/ha), tasa de crecimiento (cm/día) y la calidad evaluada por la relación hoja/tallo (KgMSHoja/KgMSTallo) durante un año, de Octubre de 2006 a Octubre de 2007, con ocho cortes con tiempos de descanso de 35 días en estaciones lluviosas (Primavera - Verano) y 70 días en estaciones secas (Otoño - Invierno), en cinco pastos del género *Brachiaria*: *B. brizantha* cv. MG5, *B. brizantha* cv. MG4, *B. decumbens*, *B. dictyoneura* y *B. humidícola*, distribuidas en veinte unidades experimentales de 12,5 m² cada una, en un diseño de bloques completos al azar con cinco tratamientos (especies y cultivares) y cuatro repeticiones. Los datos recolectados fueron interpolados y traducidos a valores por estaciones del año. Las mayores producciones se obtuvieron con *B. brizantha* cv. MG 5, *B. brizantha* cv. MG 4 y la *B. decumbens*. La *B. brizantha* cv. MG 5 y la *B. decumbens* mostraron la tasa de crecimiento más elevadas; en ambos casos, todas las especies mostraron curvas con tendencias a la alza en las estaciones de lluvia y tendencias a la baja en las de seca. La calidad fue superior en *B. brizantha* cv. MG 5 y *B. brizantha* cv. MG 4; con un comportamiento de la curva opuesto a los demás parámetros evaluados. La *B. brizantha* cv. MG 5 resultó ser el mejor pasto adaptado.

PALABRAS CLAVE: *Brachiaria*, evaluación, rendimiento, relación hoja/tallo, tasa de crecimiento.

1 Trabajo de Tesis de grado presentada a la facultad de Ciencias Agrarias, UNA, como requisito para la obtención del titulo de Ingeniero Agrónomo, Departamento de Producción Animal.

2 Ing. Agr. Egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNA

3 Prof. Ing. Agr. (MSc.) Docente-Investigador de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNA, Departamento de Producción Animal.

Introducción

La ganadería es uno de los rubros de producción más importantes en la economía paraguaya, y en su mayoría se desarrolla sobre suelos con alguna limitación para desarrollar la actividad agrícola. Gran parte de ella se realiza sobre campos o praderas naturales con niveles productivos generalmente bajos. La obtención de la mayor cantidad y mejor calidad de alimentos fibrosos como el pasto es una de las soluciones indispensables para el mejoramiento en el rendimiento de la producción animal. «La carne no es sino pasto» (Samudio, 2001).

Los pastos del género *Brachiaria* son los más implantados y se encuentran en forma abundante en las regiones de los trópicos y subtrópicos concentrándose donde las temperaturas son altas, las precipitaciones escasas y suelos degradados (Skerman & Riveros, 1992).

Este trabajo que consiste en una serie de mediciones o evaluaciones (producción, crecimiento y calidad) en cinco especies y cultivares forrajeros del género *Brachiaria*, como son la *B. brizantha* cultivar MG 4, *B. brizantha* cv. MG 5, *B. dyctioneura*, *B. humidícola* y *B. decumbens*, ayuda a determinar cuál es la especie y/o cultivar más adaptado para cultivarse en esta región del Paraguay, para contribuir al mejoramiento de la producción animal en el mismo suelo marginado donde se desarrolla esta actividad. Se espera que una de las forrajeras tenga una mejor adaptación que las demás.

Materiales y Métodos

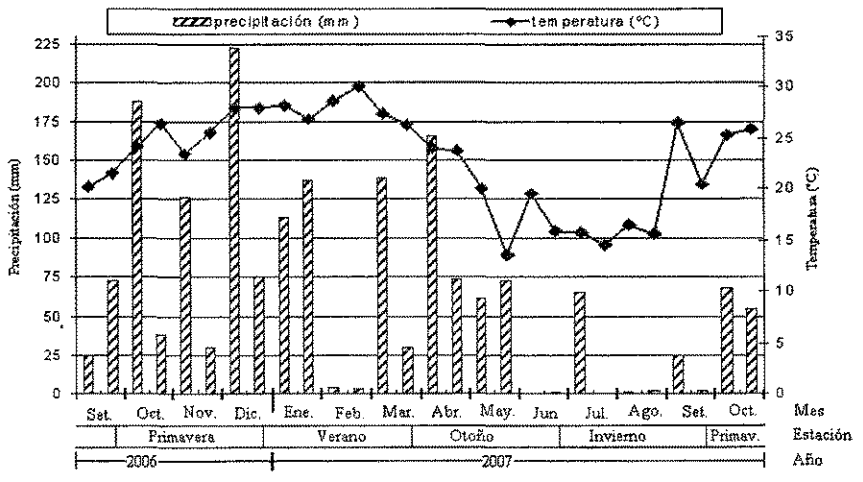


FIGURA 1. Precipitación y temperatura media quincenal registradas durante el período de evaluación (Septiembre 2006 a Octubre 2007), en San Lorenzo, Paraguay.

El trabajo de investigación se desarrolló en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA), ubicada en la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central, a 11,5 km de Asunción. Situado en la Latitud Sur a 25° 21' y Longitud Oeste a 57° 27' con una elevación de 125 msnm. Una temperatura media de 22 a 23 °C y precipitación de 1400 mm/año (Figura 1), presenta un suelo franco arenoso, del Orden Ultisol, pH ácido y pobre.

La recolección de datos en el campo para este trabajo de de investigación, tuvo una duración de un año (2006 - 2007). Se inició con el corte de uniformización en los primeros días de primavera (07 de octubre de 2006) y se culminó con el octavo y el último corte realizado en el período similar del siguiente año (27 de octubre de 2007), respetando el número de días de descanso entre dos cortes preestablecido, que fueron de 35 días durante el período de lluvias (Primavera y Verano) y 70 días en el período de seca (Otoño e Invierno). Las parcelas fueron distribuidas en un diseño de bloques completos al azar, con veinte unidades experimentales de cinco tratamientos y cuatro repeticiones, similar a la metodología propuesta por Toledo & Schultze (1982). Los tratamientos consisten en cinco especies y cultivares de pasto del género *Brachiaria*, como sigue: *Brachiaria. brizantha* cv. MG5(T1), *B. dictyoneura* (T2), *B. brizantha* cv. MG 4 (T3), *B. humidícola* (T4) y *B. decumbens* (T5). La parcela experimental tenía un año de tiempo transcurrido luego de su implantación, en el momento del inicio del experimento.

Al inicio del período de evaluación, se realizó el corte de uniformización a 15 cm de altura (altura residual) medida desde la superficie del suelo, con el fin de evitar las variaciones en el crecimiento anterior a la evaluación.

Para la obtención de los datos, primeramente, se seleccionó una superficie de 1m² en la parcela. Se tomó la altura de cinco plantas (el máximo punto de la última hoja, sin tocarla ni remover la planta) en la misma superficie, para dividir con el número de días, y hallar el valor de la tasa de crecimiento (cm/día).

Para determinar el rendimiento forrajero, se seleccionó al azar una superficie de 1 m² en la parcela, se cosechó todo el forraje respetando la altura residual, se pesó la muestra. Se tomó una alícuota de aproximadamente 250 gramos, se la sometió al secado en la estufa eléctrica por 72 horas a una temperatura de 65 °C., se pesó nuevamente para hallar el porcentaje de materia seca. El forraje verde cosechado multiplicado por la tasa de materia seca (%MS/100) y al ser multiplicado por 10 000 m² expresó el rendimiento forrajero en materia seca.

La relación hoja/tallo fue resultado de la división entre el peso de las hojas secas y los pesos de los tallos secos, que se expresaron en número entero. Para el efecto, las alícuotas de 250 gramos obtenidos del forraje cosecha-

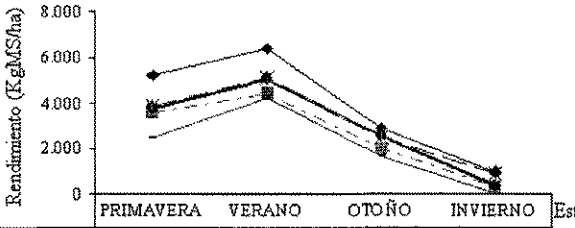
do se someteran a una disección manual de las partes de la planta, considerándose la lígula como el órgano que separa las dos partes.

Para el efecto del análisis estadístico, los datos fueron interpolados y expresados por las estaciones del año. Estos fueron sometidos a un análisis convencional de varianza y las comparaciones entre medias de los tratamientos se efectuaron mediante el test de Tukey, con un nivel de significación del 5% ($P<0,05$) para cada parámetro estudiado.

Resultados y Discusión

Producción forrajera por estación.

Entre las especies y cultivares de pastos evaluados, se apreciaron diferencias ($p<0,05$) en la producción forrajera (kgMS/ha) en la mayoría de las estaciones, excepto el verano.



	PRIMAVERA		VERANO		OTOÑO		INVIERNO		Estación
B. brizantha cv MG5	5.222	a*	6.358	a	2.913	a	968	a	
B.dictyoneura	3.560	ab	4.426	a	2.013	bc	319	b	
B. brizantha cv MG4	3.788	ab	5.049	a	2.548	ab	402	b	
B. humidícola	2.466	b	4.234	a	1.662	c	0	c	
B.decumbens	3.873	ab	5.092	a	2.467	abc	881	a	

* Las medias en la columna, seguidas de la misma letra no difieren entre sí ($P<0,05$) por el test de Tuckey.

FIGURA 2. Producción Forrajera de cinco especies y accesiones del género *Brachiaria* evaluados, y distribuida por las estaciones del año. San Lorenzo, Paraguay.

En la primavera, los pastos *Brachiaria brizantha* cv. MG 5, *B. decumbens*, *B. brizantha* cv. MG 4 y el *B. dictyoneura* tuvieron rendimientos superiores con 5 222, 3 873, 3 788 y 3 560 kgMS/ha respectivamente, , siendo la *B. brizantha* cv. MG 5 la más destacada del grupo. La *B. humidícola* con rendimiento de 2 466 kgMS/ha resultó ser estadísticamente inferior a la primera, pero similar a las demás, y se ubica como la intersección entre los dos conjuntos de datos formados.

En el Verano, todas las especies y cultivares de forrajes evaluados mostraron indiferencia ($p<0,05$) en el rendimiento, con valores que oscilan entre 4 234 kg (*B. humidícola*) y 6 358 kgMS/ha (*B. brizantha* cv. MG5).

En el Otoño los pastos *B. brizantha* cv. MG 5, cv. MG 4 y el *B. decumbens* con 2 913, 2 548, y 2 467 kgMS/ha respectivamente, mostraron las producciones superiores, donde la *B. brizantha* cultivar MG 5 nuevamente mostró superioridad dentro del grupo. La *B. dictyoneura* y la *B. humidícola* mostraron los rendimientos de 2 013 y 1 662 kgMS/ha respectivamente.

Si bien el Invierno fue la estación con menores producciones, cuando inclusive una especie no mostró producción alguna como es el caso de la *Brachiaria humidícola* (0 kgMS/ha), se observaron diferencias amplias entre los tratamientos. Así, las especies *B. dictyoneura* y la *B. brizantha* cv. MG 4 con 319 y 402 kgMS/ha respectivamente, fueron estadísticamente inferiores a las *B. decumbens* y *B. brizantha* cv. MG 5, con 881 y 968 kgMS/ha respectivamente, los cuales obtuvieron los rendimientos más elevados en la estación.

Lara & Ortega (1998), vieron que en todas las especies evaluadas, el rendimiento forrajero en materia seca fue superior en las estaciones de lluvias e inferior en las estaciones de seca. Comparando las especies en cada estación, la *B. brizantha* y la *B. humidícola* fueron las más productivas en las estaciones de lluvias, pero en las estaciones de seca, todas las especies mostraron bajas producciones sin diferencia significativa, resultado coincidente en algunos puntos con el presente trabajo.

No está de más indicar que excepto la *B. humidicola* que no tuvo producción invernal, las especies evaluadas presentaron una distribución de sus producciones similares en valores porcentuales a lo largo de las estaciones del año. Así, en Primavera se produjo 32 a 34 %, en el verano 41 al 43 %, en el Otoño 19 a 22 %, y en el invierno 3 a 6 % de la producción total anual (kgMS/ha/año). Valores similares se observan en trabajos de evaluación realizados por Moreira et al. (1997), como Botrel et al. (1987).

Se observó el pico de producción forrajera, este, acompañado a la producción de Primavera (período de lluvias), presentó la mayor producción de materia seca en el año, mientras que en las estaciones de Otoño e Invierno (período de seca) se observaron las menores producciones, en todas las especies evaluadas

También se aprecia el crecimiento lento de las forrajeras en la Primavera, acelerado en el Verano, moderado en el Otoño y un estado de semi-latencia en el Invierno. Estas variaciones acompañan, en la mayor parte, a las curvas formadas en la tasa de crecimiento, como en los resultados del trabajo dirigido por Lara & Ortega (1998), quienes vieron un resultado estadístico similar al analizar la producción (t/ha) y altura (cm) de ocho pastos de la familia gramínea.

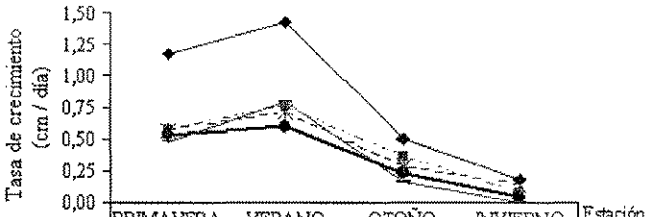
Este comportamiento en la producción obedece a las afirmaciones hechas por Samudio (2001), quien indica que las pasturas del género *Brachiaria* pertenecen a las del Carbono 4, con mayor capacidad de síntesis y por consiguiente mayor capacidad de producción forrajera en las

estaciones más cálidas y lluviosas, mientras que en las frías y secas, están en semi-latencia y baja producción.

Las *B. brizantha* cv. MG 5, *B. decumbens*, seguida por la *B. brizantha* MG 4 resultaron ser las más productivas en todas las estaciones.

Tasa de crecimiento por estación

La Figura 3 muestra las diferencias (p<0,05) en los valores de la tasa de crecimiento (cm/día) de los pastos evaluados y distribuido por las estaciones. En todas las estaciones se observó diferencias.



	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
B. brizantha cv MG5	1,17 a *	1,42 a	0,50 a	0,18 a
B.dictyoneura	0,58 b	0,76 b	0,36 b	0,08 c
B. brizantha cv MG4	0,54 b	0,59 b	0,23 cd	0,04 d
B. humidícola	0,48 b	0,80 b	0,15 d	0,00 e
B.decumbens	0,56 b	0,71 b	0,27 bc	0,14 b

* Las medias en la columna, seguidas de la misma letra no difieren entre sí (P<0,05) por el test de Tuckey.

FIGURA 3. Tasa de crecimiento de cinco especies y accesiones del género Brachiaria evaluados, y distribuida por las estaciones del año. San Lorenzo, Paraguay.

El crecimiento fue superior en la *Brachiaria brizantha* cv. MG 5 con 1,17 y 1,42 cm/día en la primavera y en el verano, respectivamente. Las demás especies no mostraron diferencia entre sí con un promedio de 0,54 y 0,71 cm/día en primavera y verano respectivamente. Los valores obtenidos en el Verano resultaron ser superiores a los vistos en la Primavera.

En el Otoño, la *B. brizantha* cv. MG 5 con 0,50 cm/día fue el forraje con mayor crecimiento. Las demás tuvieron resultado diferente (p<0,05) a la primera, así la *B. dictyoneura* creció 0,36 cm/día; la *B. decumbens*, 0,27; la *B. brizantha* cv. MG 4, 0,23 cm/día y la *Brachiaria humidícola*, 0,15 cm/día. Las especies *B. dictyoneura* y la *B. humidícola* son diferentes al ser evaluados solos, pero similares con las *B. brizantha* MG 4 y la *B. decumbens* que se encuentran en la intersección entre estas.

En la estación invernal, como se observó en lo ocurrido con el rendimiento de materia seca, ninguna de las *Brachiaria* evaluadas mostró valores elevados. La *B. brizantha* cv. MG 5 con 0,18 cm/día, fue seguida por la *B. decumbens*, la *B. dicyoneura*, la *B. brizantha* cv. MG 4, y la *Brachiaria humidícola* sin crecimiento (0 cm/día), mostraron valores diferentes (p<0,05) entre todas ellas.

Pérez et al. (1999), quienes evaluaron a cinco especies de pastos sobre el suelo Ultisol en Venezuela, vieron que la *B. brizantha* resultó ser mejor en la tasa de crecimiento que las *B. dictyoneura* y la *B. humidicola* en el período seco como en el período de lluvia. Lara & Ortega (1998), también vieron que la *B. brizantha* tuvo mejor crecimiento, sobre las especies *B. decumbens* y *B. humidícola*. Ambos resultados concuerdan con los obtenidos en el presente trabajo.

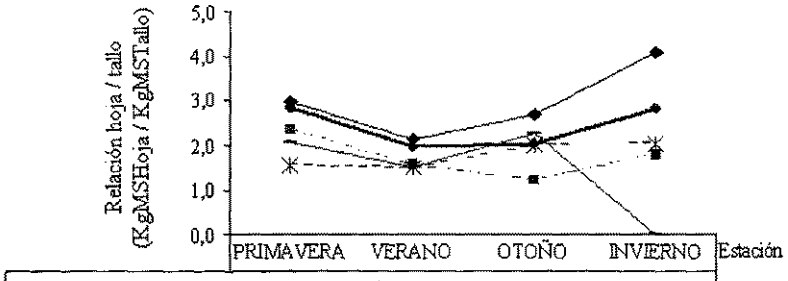
Las curvas generadas por la unión de los puntos ubicados en el gráfico de valores del crecimiento a lo largo del año, mostraron un comportamiento similar generado con los valores de producción (kgMS/ha) (Figura 3), donde, se observaron valores superiores y curvas con tendencias de crecimiento elevado en Primavera y Verano, mientras que los valores en las estaciones de Otoño e invierno mostraron curvas con tendencias decrecientes. Estos datos concuerdan con los resultados obtenidos por Díaz et al., citado por Barszez (1998), quienes citan que los forrajes muestran reacciones con el aumento en la producción y crecimiento, según la cantidad de lluvias recibidas en el mes anterior, en este caso, en la estación anterior. También por Gómez et al. (2000) y Vallejos et al. (1989), vieron resultados similares, y a la vez afirman que la *B. humidícola* posee un crecimiento rastrero, a diferencia del hábito semi-erecto de mayor altura de canopia que posee la *B. brizantha*.

La *B. humidicola* presentó los valores inferiores a todas las demás, excepto en el verano, con el sobresalto del valor, que pudo deberse a la elevada altura residual seleccionada considerando que es una especie rastrera, resultando en un exceso de la floración por la alta disponibilidad de energía almacenada en la planta.

La *B. brizantha* cv. MG 5 fue la única especie con crecimiento superior (p<0,05) en todas las estaciones, seguida por la *B. decumbens* y la *B. dictyoneura*.

Relación hoja / tallo por estación

En la Figura 5 se aprecia que de la relación hoja/tallo (kgMSH/kgMST) como indicador de calidad forrajera, con los valores distribuidos por las estaciones, presentan diferencias significativas (p<0,05) en las estaciones de Otoño e Invierno.



	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
B. brizantha cv MG5	2,987 a	2,131 a	2,679 a	4,076 a
B.dictyoneura	2,353 a	1,534 a	1,229 b	1,799 b
B. brizantha cv MG4	2,832 a	1,948 a	2,012 ab	2,818 ab
B. humidícola	2,067 a	1,525 a	2,268 ab	0,000 c
B.decumbens	1,536 a	1,496 a	1,998 b	2,033 b

* Las medias en la columna, seguidas de la misma letra no difieren entre sí (P<0,05) por el test de Tuckey.

FIGURA 4. Relación hoja/tallo de cinco especies y accesiones del género *Brachiaria* evaluados, y distribuida por las estaciones del año. San Lorenzo, Paraguay.

En las estaciones de Primavera y Verano, las cinco especies y cultivares de pastos evaluados arrojaron un resultado estadístico indiferente (p<0,05). Entre todas ellas, la *Brachiaria brizantha* cultivar MG5 mostró el valor más elevado con 2,99 y 2,13 Kg de materia seca en hojas por cada Kg de MS en tallos, en Primavera y Verano respectivamente, seguidas por la *B. brizantha* cv. MG4 con 2,83 y 1,95; la *B. dictyoneura* con 2,35 y 1,53; la *B. humidicola* con 2,07 y 1,53 y la *B. decumbens* con 1,54 y 1,50 en Primavera y Verano respectivamente.

En el otoño, los valores fueron variando, con valores superiores en la *B. brizantha* cv. MG 5 con 2,68; *B. humidícola* con 2,27 y la *B. brizantha* cv. MG 4 con 2,01. Sigue la *B. decumbens* con 2,00, que tampoco difiere con la segunda y la tercera citada, las cuales se encuentran en la intersección entre dos conjuntos formados y expuestas con las letras minúsculas «a» y «b» en la tabla (Figura 5). La *B. dictyoneura* mostró el valor inferior a todas (p<0,05) con 1,23 kgMSH/kgMST.

En el Invierno, los cultivares de la especie *Brachiaria brizantha*: *B. brizantha* cv. MG 5 y la *B. brizantha* cv. MG 4, fueron los que presentaron el mejor resultado con valores de 4,08 y 2,82, respectivamente. La *B. decumbens* y la *B. dictyoneura* con valores de 2,03 y 1,80 respectivamente, son las especies que pertenecen al siguiente grupo, incluyendo a la *B. brizantha* cv. MG 4, que se encuentra en la intersección entre dos conjuntos de datos. La *B. humidícola* presentó valor nulo (0 kgMSH/kgMST), como en los demás parámetros evaluados.

En una evaluación de 136 ecotipos de pastos del género *Brachiaria* realizado en Costa Rica por Vallejos et al. (1989), agruparon a las especies en grupos. Así, a la *B. decumbens*, *B. humidícola* y *B. dictyoneura* ubicaron dentro del grupo con valores de relación hoja / tallo aceptable, y a las *B. brizantha* al grupo con relación alta, entre otros grupos formados según el análisis de conglomerados realizado considerando las características agronómicas, morfológicas y nutritivas de las plantas.

Los valores altos en la relación hoja/tallo se observaron en las estaciones de seca, con un pico máximo en el invierno, mientras en la mayoría de las especies evaluadas presentaron los valores más bajos las estaciones de lluvia, especialmente en el verano.

Morais et al. (1998), en un estudio sobre la variación en la composición porcentual de la planta en dos tipos de suelos, vieron que la *B. decumbens* tuvo mayor proporción de hojas en la época con menor disponibilidad hídrica y bajas temperaturas, sobre el suelo arenoso. Así, la disminución en la proporción de la hoja frente a la de los tallos se vio con la entrada al período de lluvia, hasta llegar a su nivel mínimo al final del verano con el aumento en el vigor de crecimiento en altura y volumen de la pastura. Comportamientos similares se observaron en las especies estudiadas en el presente trabajo.

Las plantas tropicales manifiestan una tendencia de acumular mayores cantidades de materia seca con el avance de las edades de corte y los periodos de crecimiento, sin embargo, no muestran mejor calidad en términos de proteína bruta y digestibilidad, debido a que la proporción de hojas disminuyen junto al valor de la proteína, y la proporción de los tallos aumentan con los valores de la fibra (Ruggieri et al., 1995).

Según Barszez (1998), la disminución en los valores de la relación hoja/tallo tiene relación con el engrosamiento de la pared celular de los tallos por su alargamiento en las épocas de mayor crecimiento. Esta afirmación explica porqué la relación hoja/tallo tiene una tendencia diferente a las demás características como el crecimiento y producción observadas en las forrajeras evaluadas.

La calidad forrajera medida por la relación hoja/tallo, los dos cultivares de la especie *B. brizantha* evaluadas, el cultivar MG 5 y el cultivar MG4, fueron estadísticamente superiores al resto de las especies evaluadas.

Conociendo la morfología y el crecimiento de una gramínea forrajera citada por Guillet (1984), donde el autor explica que en el estado vegetativo, estas plantas desarrollan primero a las hojas, y recién después a los tallos que al principio ni siquiera tienen entrenudos formados en los puntos de crecimiento después de cada corte efectuado, se puede interpretar que los valores superiores en los cultivares de la especie *Brachiaria brizantha* sobre las demás especies y en la mayoría de las estaciones del año, se debe a la superioridad en el tamaño de las hojas que desarrollan, comparado con el de las demás especies evaluadas.

Producción, tasa de crecimiento y calidad forrajera anuales

En la tabla 1 se presenta el resumen de los resultados obtenidos en la evaluación, donde se aprecia que hay diferencia (P<0.05) entre las especies y cultivares evaluados, en los parámetros relacionados a la producción, crecimiento y calidad de los forrajes.

TABLA 1. Valores de Producción forrajera acumulada, Tasa de crecimiento promedio anual y Relación hoja / tallo promedio anual, observadas en las especies y cultivares del género *Brachiaria* evaluados (periodo 2006 - 2007) en San Lorenzo, Paraguay.

Especie	Producción Forrajera (KgMS/ha/año)	Tasa de crecimiento (cm/día)	Relación Hoja / Tallo (KgMSH / KgMST)
B. brizantha MG5	15.460 a *	0,818 a	2,97 a
B. dictyoneura	10.320 b	0,440 b	1,73 c
B. brizantha MG4	11.790 a b	0,348 b	2,40 b
B. humidicola	8.363 b	0,360 b	1,64 c
B. decumbens	12.310 a b	0,423 b	1,76 c

* Las medias en la columna, seguidas de la misma letra no difieren entre sí (P<0,05) por el test de Tuckey.

La producción forrajera en materia seca acumulada (KgMS/ha/año), fué superior en las especies *B. brizantha* cv. MG 5, *B. decumbens*, y la *B. brizantha* cv. MG 4 con 15 460, 12 310 y 11 790 kgMS/ha/año respectivamente, donde la primera mostró un resultado destacado dentro el mismo grupo, estadísticamente hablando. La *B. dictyoneura* y la *B. humidícola* con 10 320 y 8 363 kgMS/ha/año respectivamente, presentaron las producciones bajas en comparación a las primera, pero sin diferencia (P<0.05) con las demás forrajeras restantes, encontradas en la intersección de dos conjunto de datos estadísticos.

Botrel et al. (1987), observaron rendimientos en materia seca similares, en una evaluación de gramíneas bajo pastoreo, donde la *B. brizantha* y la *B. decumbens* tuvieron valores superiores sobre las *B. humidicola* y *B. dictyoneura*. Además, un estudio conducido en una condición de clima húmedo tropical de Colombia por Gómez (2000), con el fin de evaluar al género *Brachiaria*, la especie *B. brizantha* cultivar MG 5 presentó un rendimiento superior entre las 14 especies y cultivares del mismo género, resultado que coincide con este trabajo.

En los valores de la tasa de crecimiento promedio anual, la *B. dictyoneura*, *B. decumbens*, *B. humidícola* y la *B. brizantha* cv. MG 4 con 0,44; 0,42; 0,36; 0,35 cm/día respectivamente, resultaron ser similares (p<0.05) y solamente superada por la *B. brizantha* cv. MG5 con promedio 0,82 cm/día.

Lara & Ortega (1998), observaron tasas de crecimiento elevado en la B. brizantha, e inferiores en *B. humidícola*, *B. dictyoneura* y *B. decumbens*, en un trabajo de comparación en el rendimiento de ocho pastos. Los resultados de esta variable estudiada fueron similares al presente trabajo.

En cuanto a la relación hoja-tallo, medida como indicador de la calidad forrajera, mostraron diferencias estadísticas interesantes, donde las especies *B. humidicola*, *B. dictyoneura* y *B. decumbens* con valores 1,76, 1,73 y 1,64 respectivamente, fueron estadísticamente muy inferior al resto. La especie *B. brizantha* tuvieron los mejores resultados, donde el cultivar MG5 con 2,97 superó estadísticamente al cultivar MG 4 con 2,40 kgMSH/kgMST, considerándose como de buena calidad.

En el trabajo realizado por Gómez et al. (2000), observaron que la relación hoja/tallo en las especies de *Brachiaria* fueron ampliamente superadas por las especies *B. dictyoneura* y *B. humidicola*, mientras que las *B. brizantha* y *B. decumbens* fueron muy inferiores, resultado que difiere a este trabajo, posiblemente, debido al clima húmedo que permitió un mejor desarrollo a las primeras.

La Tabla 1 indica una superioridad (p<0.05) de la *Brachiaria brizantha* cultivar MG 5 sobre las demás especies y cultivares evaluados, en todos los parámetros productivos evaluados, donde solamente las *B. decumbens* y la *B. brizantha* cv. MG 4 en la producción forrajera mostraron indiferencia en frente a la primera, cuando se expresaron los resultados en valores anuales.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta evaluación permitieron concluir que:

1. La mayor producción forrajera, tanto en producción anual acumulada como estacional, se observó en los pastos *Brachiaria brizantha* cv. MG5 y *B. decumbens*, seguida por la *B. brizantha* cv. MG4. En todas las especies y cultivares, la mayor producción se observó en el Verano y la menor, en el Invierno.

2. La tasa de crecimiento también fue superior con notable diferencia en el pasto *B. brizantha* cv. MG5 en todas las estaciones del año, seguida por la *B. decumbens* en la mayoría de las estaciones del año. En la mayoría de las especies se observaron resultados con valores elevados en el verano y menores en el Invierno, acompañando a los resultados observados en la producción forrajera.

3. La *B. brizantha* cultivar MG5, seguida de la *B. brizantha* cv. MG4, resultaron ser los forrajes con calidad forrajera superior frente a las demás especies evaluadas, por arrojar valores como diferencias estadísticas superiores en la relación hoja/tallo, en todas las estaciones del año. El comportamiento de los valores en este parámetro estudiado resultó inverso a los demás parámetros, donde en el Verano se observaron los menores valores, y en el Invierno, los mayores.

4. La *Brachiaria brizantha* cultivar MG5 es el pasto que posee el mejor comportamiento agronómico, así, se considera el más promisorio, entre las cinco especies forrajeras del mismo género evaluadas, para cultivarse en las condiciones del Departamento Central del Paraguay.

Literatura Citada

BARSZEZ, F. 1998. Efecto de la frecuencia e intensidad de corte en *Brachiaria decumbens* cv. basilik sobre la producción y calidad de la materia seca. Estudio de caso (Ing. Agr.) San Lorenzo, PY: Carrera de Ingeniería Agronómica. FCA. UNA. 58p.

BOTREL, M.; ALVIM, M.J.; MUZZER, O.L. 1987. Avaliaçâo agronômica de gramíneas forrageiras sob pastejo. EMBRAPA. Pesq. Agrop. Bras. (BR). 22(9/10): 1019 – 1025.

GOMEZ M.; VELAZQUEZ, J.; MILES J.; RAYO, F. 2000. Adaptación de Brachiaria en el Piedemonte amazónico colombiano. Pasturas Tropicales, Colombia, Colombia. 22 (1):19-25.

GUILLET, M. 1984. Las gramíneas forrajeras - descripción, funcionamiento, aplicaciones al cultivo de la hierba. Traducido del francés por Alzuela, Carmen. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España. 355p.

LARA del R., M.; ORTEGA R, L. 1998. Rendimiento de ocho pastos cosechados a diferentes edades de rebrote durante tres años en Escarceta, Campeche. Campo experimental Chiná. Revista brasileira de Zootecnia. (BR). 28(3): 115-120.

MORAIS, M.G.; GONÇALVES, L.C.; SILVEIRA, A.C.; LOPES, H.O.S. 1998. Variaçao sazonal da composiçao da planta e da proteína bruta de *Brachiaria decumbens* sob pastejo contínuo em solos arenoso e argiloso. Arquivo brasileiro da Medicina Veterinária e Zootecnia., (BR). 50 (5): 573-580.

MOREIRA R., G.; CAMARA I., E.; GONÇALVES L., G.; DE BRITO M., F.; QUEIROZ R., V. 1997. Doses de fósforo na produçâo de gramíneas forrageiras em solos ácidos e de baixa fertilidade da regiâo meio-norte do Brasil. Pasturas Tropicales. 19 (3): 24-27.

PÉREZ S., G.; FARIA M., J.; GONZÁLEZ, B. 1999. Evaluación agronómica de gramíneas forrajeras en Carora, estado Lara, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ). 16:* 621-636

RUGGIERI, A.; FAVORETTO, V.; BRAGA, E. 1995. Efeito de niveis de nitrogeno e regimens de corte na distribuiçao, na composiçao bromatologica e na digestibilidade in vitro da materia seca da *B. brizantha* cv. Marandu. Revista brasileira de Zootecnia. (BR). 24(2): 222 – 231.

SAMUDIO B., R. 2001. Las praderas y las pasturas del Paraguay. Material pedagógico. San Lorenzo, Paraguay. 36p.

TOLEDO, J. M.; SCHULTZE-KRAFT, R. 1982. Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. En: Manual para la evaluación agronómica. Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. CIAT. Editor técnico: José Toledo. Cali, Colombia. 170p.

VALLEJOS, A.; PIZARRO, E.A.; CHÁVEZ, C.; PEZO, D.; FERREIRA, P. 1989. Evaluación agronómica de gramíneas en Guapiles, Costa Rica. 1. Ecotipos de *Brachiaria*. Pasturas Tropicales. 11(2): 2-9