

Biomasa y valor nutritivo de tres gramíneas forrajeras en diferentes períodos del año en la zona de bosque húmedo tropical, Barlovento, estado Miranda

Manuel Homen^{1*}, Ignacio Entrena² y Luís Arriojas²

¹ Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Estación Experimental de Río Negro Venezuela. *Correo electrónico: mjhp@unesr.edu.ve.

² Posgrado de producción animal. Universidad Central de Venezuela. Estado Aragua, Venezuela.

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar la biomasa aérea y valor nutritivo de las gramíneas forrajeras *Urochloa decumbens* cultivar Basilisk, *Urochloa humidicola*, cultivar Humidicola y *Urochloa arrecta* a 6 edades de cosecha (21, 28, 35, 42, 49 y 56 d), se realizó un ensayo en la Estación Experimental de Río Negro de la Universidad Nacional Experimental “Simón Rodríguez”, ubicada en la población de Río Negro municipio Acevedo del estado Miranda. El ecosistema está clasificado como Bosque Húmedo Tropical, con precipitación anual promedio de 2.450 mm y 26,5°C de temperatura promedio. El suelo es de textura franca, pH 6,0; bajo contenido de N, P, K y alto contenido de Mg. Las variables estudiadas fueron Materia Seca (MS), Altura (A), Relación Hoja: Tallo (H:T), Proteína Cruda (PC), Degradabilidad de la materia seca (DMS), contenido de Fósforo (P) y Calcio (Ca). Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones en un arreglo de parcelas subdivididas. El período del año y la edad de la planta tuvieron efectos significativos sobre la producción de MS, A y H:T. La *Urochloa decumbens* cultivar Basilisk se destacó sobre las otras especies en la producción promedio de MS (3.870 Kg/ha). Las variables relación H:T y contenido de PC disminuyeron con el aumento en edad de planta, permaneciendo hasta 42 d por encima del valor crítico de 7% siendo *U. humidicola* la del menor valor. El contenido de P y Ca disminuyó con la edad, *U. humidicola* presentó valores por debajo del nivel mínimo (0,17%), durante el período de mínima precipitación para alimentación animal. La DMS de las tres gramíneas tuvo una variación de 62 a 69 % en los períodos de mínima precipitación y de lluvias con tendencias a disminuir al incrementarse la edad de la planta. Se puede concluir que los pastos *U. decumbens*, *U. arrecta* y *U. humidicola* presentaron un buen potencial de producción de MS para las condiciones edafoclimáticas de Río Negro, municipio Acevedo estado Miranda.

Palabras Clave: *Urochloa*, gramínea, período del año, biomasa aérea, edad, valor nutritivo, Bosque Húmedo Tropical.

Dry matter standing crop and nutritive value of three forage species in different periods of the year in area of a humid tropical forest of Barlovento, Miranda state

ABSTRACT

In order to evaluate under cutting for four gramineous forage species, an experiment was set up at the Experimental Station of Río Negro, belonging National Experimental University Simon Rodriguez, located nearby the town of Río Negro, Municipality of Acevedo, State of Miranda. The ecosystem is considered as Humid Tropical Forest with 2.450 mm precipitation mean and 26,5°C of mean annual Temperature. The soil texture is a loam pH 6,0; containing low levels of N, P and K and high level of Mg. The grass species evaluated were *Urochloa decumbens*, *Urochloa humidicola* cv. Humidicola and *Urochloa arrecta* harvested at 21, 28, 35, 42, 49 and 56 days of age, during four different periods of the rainy regime of the area. A randomized block design with three replicates

arranged as a split-split plot design was used. The variables studied were dry matter standing crop (DMC), height of the plants (H), Leaf : Stem ratio (L:S), crude protein content (CP), dry matter degradability (DMD), P and Ca, D.M content. The rainy regime period and age of cutting had a significant statistical effects upon DMC, H and the L:S ratio. *U. decumbens* DMC out yielded (3.870 Kg./ha) the other nown species. The L:S ratio and CP content diminished as the plant aged, staging the latter variable over the critical threshold value (7%) up to 42 days of age . Similar trends occurred to P and Ca content as plant aged, except *U. humidicola* with values under the cited level, during the minimum rainy period. The DMD varied from 62 to 69%, being significantly effected by age and grass species.

Keywords: *Urochloa*, grass, season, age, dry matter standing crop, nutritive value, Humid Tropical Forest.

INTRODUCCIÓN

En Venezuela la producción ganadera se sustenta principalmente en una alimentación basada en pastos, siendo su comportamiento y adaptabilidad a las condiciones agroclimáticas de la zona un importante aspecto en el manejo sustentable del pastizal.

Barlovento se encuentra ubicado al Norte de Venezuela, representa una región con gran potencialidad ganadera en virtud de disponer de una precipitación promedio de 2.456 mm, parcialmente, distribuida uniformemente a través del año, lo que se traduce en una buena oferta forrajera durante el año.

Al respecto, ORCOPLAN (1993) realizó un diagnóstico de la zona reseñando la presencia de 15.110 ha destinadas a la ganadería, lo que representaba un 7,17% de la actividad agropecuaria. Por otra parte SASA (2003), reportó para dicho año la presencia de 766 fincas ganaderas con una población total de 15.421 cabezas de ganado. Sin embargo, existe una carencia de estudios en el área de pastos destinados a la actividad ganadera, a pesar de la potencialidad e interés de muchos productores y técnicos de la zona.

Esta situación no permite una confiable toma de decisión en cuanto que especie forrajera recomendar. El objetivo de este trabajo fue evaluar la biomasa aérea presente y valor nutritivo, a diferentes edades de las gramíneas forrajeras *Urochloa decumbens* (Stapf) Webster, cultivar *Basilisk*, *Urochloa humidicola* (Schwrick) Morrone y Zuloaga, cultivar *Humidicola*, *Urochloa arrecta* (Hack ex T, Duran y Schinz) Morroe y Zuloaga, en una zona de Bosque Húmedo Tropical en cuatro períodos del año denominados: mínima precipitación (PMP), Lluvias (PLL), sept-octubre (PSO), y salidas de lluvias (PSLL) .

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Estación Experimental de Río Negro de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, ubicada en la población de Río Negro, municipio Acevedo, estado Miranda a 60 m.s.n.m., latitud 10°26' y longitud 66° 27'. Enmarcada en una zona de Bosque Humedo Tropical (Ewel *et al.*, 1968; Sánchez, 1982). El área de estudio presenta suelos moderadamente ácidos con un pH de 5,9; la textura es franca con un contenido de bajo a medio en materia orgánica, bajos niveles de fósforo (P), potasio (K) y altos contenidos de calcio (Ca) y magnesio (Mg), ver cuadro Cuadro 1.

La precipitación promedio anual durante el período experimental fue de 2.169 mm, siendo ligeramente inferior a lo reportado en 10 años con 2.456 mm, durante esta etapa se presentó una distribución bimodal diferente en 2 períodos, con las mayores precipitaciones en los meses de mayo a agosto y noviembre a enero, registrándose un déficit hídrico en febrero, marzo, abril y septiembre de acuerdo al balance hídrico (Thorntwaite y Mather, 1955), estos resultados son señalados en la Figura. La temperatura presenta una media anual de 26,5° C; humedad relativa promedio anual de 83,42% y la evaporación promedio anual es superior a 1.600mm.

Se evaluaron tres gramíneas forrajeras: *U. decumbens*, *U. humidicola* y *U. arrecta* (antes genero *Brachiaria*, según Wester, 1987, Morrone y Zuloaga, 1992) en cuatro períodos del año denominados: PMP (15 enero - 15 marzo), PLL (junio – julio), el cual se consideró previamente el período de entradas de lluvias basados en registros anteriores, sin embargo, para el año experimental se iniciaron en mayo, PSO y PSLL entre noviembre – diciembre, en los cuales

Cuadro 1. Análisis físico-químico del suelo.

pH (1:1)	5,69	P (mg.Kg ⁻¹)	3
Conductividad elect. (ds/a)	0,270	K (mg.Kg ⁻¹)	22
Arena (%)	34	Ca (mg.Kg ⁻¹)	1732
Limo (%)	40,8	Na (mg.Kg ⁻¹)	30
Arcilla (%)	25,2	Mg (mg.Kg ⁻¹)	367
Textura	Franco		

Fuentes: Instituto de Edafología. Facultad de Agronomía. U.C.V.

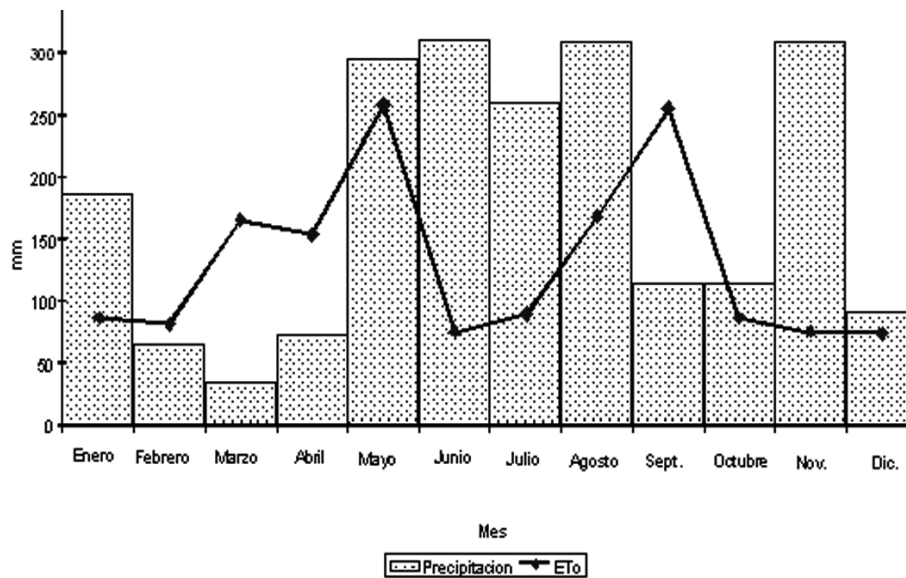


Figura. Precipitación y evotranspiración 2004 de Río Negro, estado Miranda.

se realizaron 6 cortes correspondiendo a 6 edades: 21, 28, 35, 42, 49 y 56 d. (Figura). Se utilizó un diseño experimental de parcelas subdivididas con 3 repeticiones en un esquema factorial de 3x4x5 ubicando en la parcela principal a las 3 especies de pasto, la dividida a los 4 períodos del año y la subdividida a las 5 edades del pasto.

Los pastos *U. decumbens* y *U. humidicola* fueron sembrados con semilla sexual a chorro corrido, a 0,5 m entre hileras por 6 m de largo, mientras que *U. arrecta* se utilizó semilla vegetativa.

El área total fue de 480 m², dividida en 3 bloques de 144 m² c/u, separados por una calle de 2 m de ancho. Cada bloque se fraccionó en 3 parcelas de 48 m² (8x6) m, correspondiente a cada especie de pasto, esta a su vez se fragmentó en 6 sub-parcelas de 8 m² c/u para cada fecha de corte.

El pasto fue establecido en el 2003 y se procedió a realizar un corte de uniformidad el 14 de enero del 2004 a una altura aproximada de 10 cm del suelo (Navarro y Vásquez, 1997), tomando esta fecha como punto de inicio e inmediatamente se aplicó una fertilización básica de 250 Kg de fórmula 12-24-12 .

Se procedió a cosechar las sub-parcelas experimentales, posteriormente se tomaron y pesaron muestras de materia verde, las mismas fueron secadas en estufa a temperatura de 65°C hasta alcanzar peso constante, para determinar biomasa aérea en kilogramos de materia seca (MS) por hectárea y la relación hoja:tallo (H:T).

El valor nutritivo se determinó únicamente en los PMP y PLL partiendo del material original obtenido en las muestras molidas; determinándose contenido de proteína cruda (PC) Kjeldahl (A.O.A.C., 2000), P por Colorimetría (AOAC, 2000), Ca por espectrofotometría de absorción atómica (Frick, *et al.*, 1979 y la degradabilidad de la MS por el método *in situ*, (Orskov *et al.*, 1977, Orskov, E.R. y Hovell, F.D. 1980). La altura de la planta se tomó de un promedio de 10 plantas, midiéndose desde el suelo hasta el punto de la curvatura de la lamina foliar más alta.

Los resultados se analizaron con el ANAVAR y las comparaciones de las medias entre tratamientos a través de la prueba de medias de Duncan, Regresión Múltiple y Coeficientes de Correlación, utilizándose el paquete estadístico SAS, (1989).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Biomasa aérea

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$), por efecto de período del año, edad de corte, especies e interacción entre estos tres factores. Destaca el efecto determinante de las lluvias, sobre el rendimiento de estos pastos similar a lo reportado por Sprague y Mc Cloud, (1976) y Buldgen *et al.* (2001) quienes trabajando en diferentes condiciones relacionaron el efecto de las lluvias sobre la producción, siendo universalmente aceptado como determinante del rendimiento (Wilson y TT Ng, 1975).

En el PMP, a partir de los 35 d de edad fue donde se presenta los mayores incrementos de biomasa promedio de las 3 especies (Cuadro 3). Se destaca la mayor producción de biomasa de *U. decumbens* con un promedio de 2.586 kg MS/ha, en comparación con las gramíneas *U. arrecta* y *U. humidicola* con rendimientos promedios de 1.545 y 1.508 Kg MS/ha respectivamente (Cuadro 3), valores parecidos a los obtenidos por Hernández *et al.* (1990) con 1.700 Kg MS/ha en período deficitarios de humedad. Esta información nos permite resaltar la producción de

biomasa, en este lapso del año, a partir de las edades de corte en *U. decumbens* a los 35 d, *U. humidicola* a los 42 d y *U. arrecta* a los 49 d. En el PLL no hubo diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las 3 especies de gramíneas evaluadas, coincidiendo con Pérez *et al.* (1999), lo que nos hace suponer que estos pastos cubrieron sus requerimientos de agua dejando de ser esta una limitante. Pero si hubo diferencias entre las especies para una misma edad lo cual se pudiera atribuir a características propias de cada especie como un mecanismo de supervivencia por los factores de crecimiento.

En cuanto a la edad de corte por encima de la cual no hubo diferencias significativas en la producción de biomasa se presenta para las 3 gramíneas, y a partir de los 42 d es donde se evidenciaron los mayores incrementos promedio de los 3 pastos, observándose a *U. decumbens* como la de mayor rendimiento, a partir de los 49 d de edad con 6.034 a 6.180 Kg MS/ha, cercana a los valores reportados por Leite *et al.*, (1998), en los Cerrados de Brasil con rendimientos promedios de 5.460 a 7.390 Kg MS/ha en diferentes meses del año. (Cuadro 2). En el caso de *U. humidicola* obtuvo un rendimiento de 4.675 Kg MS/ha a los 56 d siendo similar a lo registrado por Torres *et al.* (1994), con 4.380 Kg MS/ha y por Abaunza *et al.* (1991), con 4.100 Kg MS/ha.

En el PSO se presentaron diferencias significativas ($P < 0,05$) entre las especies, obteniéndose los menores rendimientos promedios de los 4 períodos evaluados (Cuadro 2), lo cual podría atribuirse a los menores valores de precipitación evidenciándose déficit hídrico limitando la disponibilidad de agua (Figura), representando uno de los factores ecológicos de mayor importancia que influye en la producción forrajera (Sprague y Mc Cloud, 1976).

Este comportamiento es diferencial para cada especie resaltándose la producción de biomasa a partir de los 42 d para *U. humidicola* y *U. arrecta* y 49 d para *U. decumbens*, no presentando diferencias significativas a edades superiores, resaltando esta última su mayor producción promedio de biomasa con 2.239 Kg MS/ha (Cuadro 2), destacando sus atributos como especies tolerantes y adaptadas a condiciones de déficit de humedad en el suelo (Navarro y Vásquez 1997; Guenni *et al.*, 2002).

En cuanto al psLl se observa en todas las edades importantes incrementos de biomasa promedio de las

Cuadro 2. Biomasa aérea (kg/ha) presente de tres gramíneas a diferentes edades y períodos del año.

Edad (días)	Período de mínima precipitación			Período de lluvias		
	<i>U. humidicola</i>	<i>U. decumbens</i>	<i>U. arrecta</i>	<i>U. humidicola</i>	<i>U. decumbens</i>	<i>U. arrecta</i>
21	270 c	736 c	365 c B	479 c	791 c	659 d C
28	682 c	1.743 bc	1.001 b B	1.986 bc	2.990 bc	1.757cd BC
35	986 bc	2.719 ab	1.020 b AB	2.382 bc	3.330 bc	2.223 cd B
42	1.922 ab	2.728 ab	1.711 b AB	3.078 ab	3.888 ab	5.032 ab A
49	2.920 a	3.234 ab	2.920 a A	4.369 a	6.034 a	4.292 ab
56	2.266 a	4.356 a	2.076 b A	4.675 a	6.188 a	5.669 a ^A
X	1.508 B	2.586 A	1.545 B	2.828 AB	3.870 A	3.272 A ^{AB}
RPP=2141				RPP= 3.312		
Edad (días)	Período de septiembre octubre			Período de salidas de lluvias		
	<i>U. humidicola</i>	<i>U. decumbens</i>	<i>U. arrecta.</i>	<i>U. humidicola</i>	<i>U. decumbens</i>	<i>U. arrecta</i>
21	358 c	766 c	303 c D	565 c	260 d	378 c F
28	482 c	1.267 bc	697 c D	1.498 bc	1.625 c	2.152 bc E
35	1.069.b	1.443 bc	1.137 b C	3.652 a	4.075 a	3.778 b B
42	1.525 a	2.307 b	2.328 a B	2.745 ab	2.375 bc	3.165 b D
49	1.576 a	3.978 a	1.926 a A	2.677 ab	3.531 a	5.710 a A
56	1.188 ab	3.678 a	2.240 a A	3.036 ab	2.356 bc	3.826 b C
X	1.033 B	2.239 A	1.438 B	2.362.33 B	2.370.33 B	3.168 AB
RPP =1.632				RPP= 3.149		

3 gramíneas siendo a la edad de 49 d con los mayores incrementos (Cuadro 2). *U. arrecta* mostró el mayor rendimiento en comparación con *U. humidicola* y *U. decumbens* sin ser estadísticamente significativas ($P < 0,05$). Este comportamiento diferencial de las gramíneas en este período pudiera atribuirse a la disminución drástica de la precipitación en el mes de diciembre (Figura).

Las especies *U. decumbens* y *U. humidicola* presentaron sus mayores rendimientos a partir de los 35 d y *U. arrecta* a los 49 d sugiriéndose estas edades como las más apropiadas para su utilización.

Altura

Se encontraron resultados significativos ($P < 0,05$) por efectos del período del año, especie, edad de la planta así como de la interacción triple de estos factores (Cuadro 3).

A partir de los 28 d en los 4 períodos se aprecia una tendencia a presentar los mayores incrementos promedios de la altura en las 3 especies de pastos (Cuadro 3). El comportamiento de las 3 especies durante los PMP y PSO, caracterizados por el déficit de agua fueron similares en los períodos

Cuadro 3. Efecto de la edad y período del año sobre la altura de la planta.

Edad de la plantas (día)	<i>U. decumben</i>	<i>U. humidicola</i>	<i>U. arrecta</i>	x
Período de Mínima Precipitación				
21	33 d	15 d	25 c	24,33 A
28	34 d	19 cd	31 c	28,00 A
35	51 c	25 bc	46 b	40,66 B
42	60 bc	28 ab	56 ab	48,00 C
49	65 ab	34 a	56 ab	51,66 D
56	71 a	32 a	65 a	56,00 E
X	52 B	25 C	46 B	
Período de Lluvias				
21	35 c	16 e	37 d	29,33 A
28	61 b	28 d	48 cd	45,66 B
35	68 ab	55 c	60 bc	61,00 C
42	77 a	65 bc	74 ab	72,00 C
49	78 a	76 ab	83 a	79,00 D
56	77 a	81 a	78 a	78,66 D
x	66 B	53 B	63 B	
Período de Septiembre-Octubre				
21	37 c	13 c	34 c	28,00 A
28	42 c	15 c	42 c	33,00 A
35	44 c	19 b	46 c	36,33 A
42	63 b	20 b	61 b	48,00 B
49	70 ab	19 b	67 ab	52,00 B
56	77 a	23 a	75 a	58,33C
x	59 B	19 C	58 B	
Período de Salidas de lluvias				
21	43 c	28 c	56 b	42,33 A
28	56 b	38 c	80 a	58,00 A
35	71 a	46 bc	80 a	65,66 B
42	77 a	61 ab	78 a	72,00 C
49	81 a	68 a	85 a	78,00 D
56	81 a	73 a	86 a	80,00 D
x	68 BC	52 C	77 B	

Letras variadas indican diferencias significativas ($P < 0,05$). Las letras minúsculas señalan divergencias entre edades y mayúsculas, discrepancias de promedios de períodos y edades.

con excedentes de agua: lluvias y salidas de lluvias (Figura), evidenciándose el efecto de las lluvias sobre la altura, lo cual, es tomado como referencia por muchos productores para su utilización en el pastoreo de animales. (Cuadro 3).

Relación Hoja :Tallo

Esta variable se tiene como un estimador de la calidad y utilización, la misma demostró efectos significativos ($P < 0,05$) debido a los factores: especie de pasto, período del año y edad de corte, así como la interacción triple de estos 3 factores (Cuadro 4). Se observó en las 3 especies de pasto, una mayor relación H:T durante los PMP y PSO esto pudo deberse al déficit hídrico (Figura), lo que ocasiona un retardo en la elongación del tallo y un aumento en la proporción de hojas (Wilson y TTN., 1973 y Berroteran y Garcia, 1986; Cuadro 4) similar respuesta es confirmada por Valles *et al.* (1995) los cuales reportaron un mayor porcentaje de hojas en el período seco en diferentes accesiones de pasto guinea.

Respecto al efecto de la edad, se observó una disminución generalizada de la relación H:T, a medida que aumentó la edad de la planta, tendencia que ha sido reportada por Farias y Sánchez, 2007. (Cuadro 4). Durante los PLL y PSLL a partir de la edad de corte de 35 d la relación H:T disminuyó por debajo de 1,00 evidenciándose lo anteriormente expuesto, siendo el componente de tallos el que tuvo mayor proporción.

Contenido de Proteína (PC)

A medida que aumentó la edad de la planta fue disminuyendo el contenido de PC con efectos significativos ($P < 0,05$), igual comportamiento fue encontrado por Leite *et al.* (1998); Fernández *et al.* (2000) y Rodríguez *et al.* (2004), por tal razón, asumimos lo relacionado con el avance de la formación de los componentes estructurales: lignina, celulosa y hemicelulosa así como al aumento en la proporción de tallos (Mares, 1981) tal como se menciona en el Cuadro 5.

Las tres gramíneas presentaron valores de proteína por encima del valor crítico de 6 – 8% propuesto por Minson, (1992) para cumplir los requerimientos del ganado. Los contenidos de PC presentaron un comportamiento diferencial debido al período del año, observándose en *Urochloa decumbens* para el PMP, a los 35 días de edad, presentó un valor

de 17,54% para luego disminuir a 10,18 % a los 42 días mientras que en el PLL los valores fueron de 12,85% a los 42 días disminuyendo a 6,33 % a los 49 días (Cuadro 5) atribuyéndose a la aparición de la floración, comportamiento que ha sido asomado por (Berroteran y Garcia, 1986 ; Arriojas y Chacon, 1989). Cabe resaltar el comportamiento de *U. humidicola* en el PLL (Cuadro 5) con un incremento de su proteína de 9,71% a 12,22% a los 35 y 42 días respectivamente, lo cual pudiera estar asociado con el incremento de la relación H:T en esta edad (Cuadro 4) debido a factores ambientales, lo que se traduce en mayor proporción de hojas las cuales tienen mayor contenido de proteína posteriormente los valores de proteína disminuyen rápidamente debido a la aparición de la floración (Minson, 1992).

Contenido de Fósforo (P)

Sus valores fueron afectados por el período del año, siendo menores durante el PMP en comparación con el período de lluvias (Cuadro 6) corroborando lo reportado por Farias y Barreto (1984), quienes trabajando en cuatro gramíneas forrajeras en el estado Guárico, reportaron la influencia del período del año sobre el contenidos del P, pudiéndose atribuir a la disminución de la humedad del suelo la cual forma la llamada solución del suelo tan importante como medio para abastecer de principios nutritivos a las plantas que en el se desarrollen (Buckman y Brady, 1977). En relación al efecto de la edad se presento efectos significativos ($P < 0,05$) aumento la edad de la planta (Cuadro 6) en concordancia a lo señalado por Minson (1992); Farias y Sánchez (2007).

En el período de lluvias, las gramíneas *Urochloa decumbens* y *U. arrecta* presentaron niveles por encima del nivel crítico según NRC, (1984), para alimentación animal hasta la edad de 42 días con valores de 0,36% y 0,27% siendo similares a los reportados por Mancilla, (2006) con valores de 0,30% y 0,28% respectivamente (Cuadro 6), mientras que *Urochloa humidicola* fue la que presentó los niveles de P más bajos coincidiendo con Abaunza *et al.* (1999), quienes estudiando varias especies del genero *Urochloa* evidenciaron en esta especie el menor contenido de P; mientras que en el PMP las tres por encima de los 28 días de edad, los contenidos estuvieron por debajo del nivel crítico 0,18 %, esta situación sugiere un manejo nutricional complementario.

Cuadro 4. Efecto de la edad y período del año sobre la relación Hoja:Tallo Período de mínima precipitación.

Edad de la plantas (día)	<i>U. decumben</i>	<i>U. humidicola</i>	<i>U. arrecta</i>	x
21	2,64	3,33	1,36	2,44 A
28	2,62	2,53	1,26	2,13 A
35	1,74	2,62	0,87	1,74 AB
42	0,93	1,06	0,58	0,85 B
49	1,41	3,43	0,63	1,82 AB
56	1,20	3,26	0,53	1,66 AB
x	1,75 AB	2,705 A	0,87 B	
Período de Lluvias				
21	2,28	2,94	1,11	2,11 A
28	1,21	0,91	1,01	1,04 AB
35	0,98	0,31	0,56	0,61 B
42	0,89	0,88	0,46	0,74 B
49	1,14	0,44	0,61	0,73 B
56	0,53	0,39	0,55	0,49 B
x	1,17 A	0,97 A	0,71 A	
Período de Septiembre-Octubre				
21	2,04	2,20	1,05	1,76 A
28	1,89	1,81	0,73	1,47 A
35	1,81	2,32	0,62	1,58 A
42	1,32	1,86	0,70	1,29 A
49	0,82	2,11	1,08	1,33 A
56	1,60	4,16	0,44	2,06 A
x	1,48 AB	2,45 A	0,71 B	
Período de Salidas de Lluvias				
21	2,24	3,16	1,09	2,16 A
28	1,26	1,90	1,07	1,41 B
35	1,30	1,38	0,66	1,11 B
42	0,85	0,96	0,41	0,74 B
49	0,91	0,81	0,40	0,70 B
56	0,81	1,00	0,44	0,75 B
x	1,22 A	1,53 A	0,67 A	

Letras variadas indican diferencias significativas ($P < 0,05$). Las letras minúsculas señalan divergencias entre edades y mayúsculas, discrepancias de promedios de períodos y edades.

Cuadro 5. Comportamiento del contenido de la proteína cruda a diferentes edades en dos períodos del año.

Período de Mínima Precipitación				
Edad de la planta(Días)	<i>U. decumbens</i>	<i>U. humidicola</i>	<i>U. arrecta</i>	X
21	17,82 a	14,94 a	14,91 a	15,89 A
28	15,64 a	12,71 ab	13,25 a	13,86 B
35	17,54 a	12,78 a	11,44 b	13,92 B
42	10,18 b	8,72 bc	7,63 c	8,84 C
49	9,35 b	9,88 bc	8,05 c	9,09 C
56	5,93 c	8,43 c	6,77c	7,04 D
x	12,74	11,24	10,34	
Período de lluvias				
21	13,62 a	7,84 bcd	17,98 a	13,14 A
28	14,52 a	8,55 abc	13,46 a	12,17 A
35	12,63 a	9,71 ab	14,95 a	12,43 A
42	12,85 a	12,20 a	14,11 a	13,05 A
49	6,33 b	6,86 cd	7,94 b	7,04B
56	6,10 b	5,05 d	6,64 b	5,93B
x	11,00	8,37	12,51	

Letras diferentes significan diferencias significativas ($P < 0,05$) .Letras minúsculas para diferencias entre edades y mayúsculas diferencias de promedios de períodos y edades.

Cuadro 6. Contenido de Fósforo (%) de 4 gramíneas a diferentes edades de corte en dos períodos del año.

Período de mínima precipitación				
Edad de la planta (días)	<i>U. decumbens</i>	<i>U. humidicola</i>	<i>U. arrecta</i>	X
21	0,24	0,15	0,21	0,20 A
28	0,27	0,14	0,16	0,19 A
35	0,17	0,16	0,12	0,15 B
42	0,18	0,09	0,18	0,15 B
49	0,17	0,10	0,11	0,12 CD
56	0,16	0,10	0,09	0,11 D
X	0,19	0,11	0,14	
Período de lluvias				
21	0,25	0,12	0,29	0,22 AB
28	0,34	0,17	0,20	0,23 AB
35	0,25	0,18	0,26	0,23 AB
42	0,27	0,25	0,25	0,25 A
49	0,11	0,19	0,18	0,16 C
56	0,15	0,11	0,16	0,14 D
X	0,22	0,17	0,22	

Letras diferentes significan diferencias significativas ($P < 0,05$) .Letras minúsculas para diferencias entre edades y mayúsculas diferencias de promedios de períodos y edades.

Contenido de Calcio (Ca)

Contrariamente al P los contenidos promedios de Ca no fueron afectados por los períodos del año estando en concordancia con lo señalado por Huerta (2008). La edad, según el análisis de regresión no presentó efectos significativos ($P < 0,05$) sobre el contenido de Ca en los dos períodos evaluados, coincidiendo con Silva *et al.* (1992), quienes evaluando *U. humidicola* en diferentes períodos de año los valores permanecieron relativamente constantes.

Las especies de *U. decumbens* y *U. arrecta*, presentaron valores en ambos períodos por encima del valor crítico de 0,17% para alimentación animal (Minson, 1981), mientras que *U. humidicola* presentó valores por debajo del valor crítico en el PMP, a partir de los 42 días de edad y en el PLL por encima de 35 días (Cuadro 7), aproximándose a lo reportado por Abaunza *et al.* (1991) quienes observaron valores bajos de Ca cercanos a 0,13% en esta especie, comportamiento que supone diseñar estrategias suplementarias para el pastoreo de bovinos.

Degradabilidad de la materia seca (MS)

Los valores promedios obtenidos en los dos períodos del año, fueron muy parecidos, siendo el promedio general en el de mínima precipitación de 67,3% y en el de lluvias de 67,20% (Cuadro 8). Similar comportamiento fue encontrado por Perissato *et al.* (2004) en *Panicum maximum* para condiciones de clima tropical húmedo, no observando diferencias en función del período de evaluación. Estos niveles de degradabilidad son considerados buenos para consumo animal (Milford, 1967).

En cuanto al efecto de la edad, al incrementarse este factor se observó una tendencia en la disminución de la degradabilidad de la MS, siendo significativa ($P < 0,05$) en el PMP (Cuadro 8) coincidiendo con lo reportado por Rodríguez *et al.* (2004) lo cual pudiera atribuirse principalmente a la disminución de la digestibilidad del tallo como en la hoja (Minson, 1992).

Los valores promedios de *U. decumbens* en el PLL fue de 67% siendo superiores a los reportados

Cuadro 7. Contenido de calcio de 4 gramíneas a diferentes edades de corte en dos períodos del año.

Período de Mínima Precipitación				
Edad de la planta (días)	<i>U. decumbens</i>	<i>U. humidicola</i>	<i>U. arrecta</i>	X
21	0,40	-	0,27	0,28
28	0,42	0,18	0,31	0,30
35	0,24	0,18	0,18	0,20
42	0,20	0,10	0,20	0,16
49	0,39	0,13	0,16	0,22
56	0,23	0,16	0,23	0,20
x	0,31	0,15	0,22	
Período de Lluvias				
21	0,21	0,16	0,20	0,21
28	0,28	0,21	0,30	0,29
35	0,29	0,15	0,38	0,28
42	0,34	0,18	0,34	0,27
49	0,20	0,12	0,21	0,19
56	0,26	0,16	0,22	0,21
x	0,26	0,16	0,27	

Letras diferentes significan diferencias significativas ($P < 0,05$). Letras minúsculas para diferencias entre edades y mayúsculas diferencias de promedios de períodos y edades.

Cuadro 8. Variación de la degradabilidad de 2 gramíneas a diferentes edades en dos períodos del año.

Período de Mínima Precipitación.				
Edad de la planta (días)	<i>U. decumbens</i>	<i>U. humidicola</i>	<i>U. arrecta</i>	X
21	77,53	78,21	76,72	77,48 A
28	77,93	73,37	76,42	75,90 AB
35	65,79	72,26	68,54	68,86 ABC
42	71,57	61,64	65,39	66,20 ABC
49	68,07	58,67	58,48	61,74 BC
56	58,57	58,36	55,22	56,04 C
X	69,91	67,08	66,79	
Período de Lluvias				
21	71,10	63,30	78,61	71,00 A
28	67,20	66,77	61,62	65,19 B
35	72,60	72,22	70,14	71,47 A
42	69,76	73,31	70,12	71,06 A
49	64,19	60,18	64,23	62,79 B
56	62,31	61,50	61,09	61,63 C
X	67,84	66,21	67,63	

Letras diferentes significan diferencias significativas ($P < 0,05$). Letras minúsculas para diferencias entre edades y mayúsculas diferencias de promedios de períodos y edades

por Velásquez y Cuesta (1990) con 61% y Cuadrado *et al.* (2004) con oscilaciones de 62 a 65% en diferentes épocas climáticas. Para el caso de *U. humidicola* su degradabilidad promedio vario de 66 a 67% coincidiendo con Rodríguez *et al.* (2004) quien obtuvo valores que oscilaron entre 63 y 67% a diferentes edades. Finalmente *U. arrecta* presentó una degradabilidad promedio que vario en ambos períodos de 66 a 67% y concuerdan con lo reportado por Torregroza *et al.* (2006) con oscilaciones de 56 a 68% en períodos de lluvias y seco (Cuadro 8).

CONCLUSIONES

Los pastos *U. decumbens*, *U. humidicola* y *U. arrecta* presentaron un buen potencial de producción de MS para las condiciones edafoclimáticas de Río Negro destacándose *U. decumbens*, cultivar Basilisk como el de mayor potencial en las cuatro períodos climáticos mientras que *U. humidicola* fue la que tuvo el menor rendimiento de MS.

La biomasa, relación hoja.tallo, contenido de proteína y P fueron afectados por el período del año lo que sugiere manejos estratégicos en la alimentación animal.

La edad de la planta tuvo un efecto negativo sobre el contenido de PC en las tres especies de pasto, no obstante sus valores promedios estuvieron por encima del valor crítico del 7% para alimentación animal.

Los niveles de P durante el PMP en las tres especies de pastos fueron deficitarios, requiriendo un manejo estratégico de suplementación mineral, mientras que con el contenido de Ca se debería tomar provisiones de suplementación en *U. humidicola* en ambos períodos.

Los valores de la degradabilidad de la MS fueron altos, resaltando las condiciones potenciales de la zona de Barlovento para estos tres pastos evaluados .

LITERATURA CITADA

- Arriojas L. y E. Chacón. 1989. Producción de materia seca valor nutritivo y valor alimenticio de las pasturas introducidas en las sabanas venezolanas. IV Cursillo sobre Bovinos de Carne – 1989. Fac. de Cien. Vet. UCV. Maracay.
- Association of Official Analytical Chemist (A.O.A.C.). 2000. Official methods of analysis. (7 ava ed.) . Washington, DC.

- Abaunza M., C.Lascano, H. Giraldo y M. Toledo. 1991. Valor Nutricional y Aceptabilidad y leguminosas forrajeras tropicales en suelos ácidos. *Pasturas Tropicales*, Vol. 13 (2): 8.
- Buckman y Brady, 1977. Naturaleza y propiedades de los suelos. Editorial Montaner y Simon. Barcelona. p. 590.
- Buldgen A., B. Michiels, S. Adjolohoun, C. Babatounde and C. Adandedjon. 2001. Production and nutritive value of grasses cultivated in the coastal area of Benin. *Tropical Grassland* (2001) Vol. 35: 43-47.
- Berroteran J. y L. García. 1986. Crecimiento y producción de biomasa de *Andropogon gayanus* kunth en el período de establecimiento en sabanas de Venezuela. *Pasturas Tropicales*, 8 (3) : 2 – 8.
- Cuadrado H.; L. Torregrozza y N. Jiménez. 2004. Comparación bajo pastoreo con bovinos machos de ceba de cuatro especies de gramíneas del genero *Brachiaria*. *MVZ – Cordoba* 2004; 9 (2): 430 – 443.
- Ewel J., A. Madriz y J. Josi. 1968. Zonas de vida de Venezuela Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Editorial Sucre. p. 265.
- Farias Mármol y Barreto Millan, 1984. Evaluación de cuatro gramíneas forrajeras con tres niveles de fertilización fosfórica en un suelo Ultisol al sur del Estado Guárico. FONAIAP. Estación experimental Nor Oriente, Guárico. Serie A N° 1-07. Valle de la Pascua, Edo Guárico, p. 56.
- Farias M. y A. Sanchez. 2007. Efecto del aplazamiento de utilización sobre el contenido de nutrientes y digestibilidad de la materia orgánica de la asociación Buffel-Leucaena. *Interciencia*. 32(3):185-187.
- Fernández J. L., E. Benítez, I. Gómez y J. Tandron. Ray. 2000. Efecto de la edad de rebrote en el rendimiento de *Brachiaria purpurascens* vc. aguada en el Valle del Cauto en Cuba. *Rev. Cubana. Ciencia Agrícola*, 34: 267.
- Frick, K., L. Mc Dowell, P. Miles, N. Welkinson, J. Funck and J. Conrao. 1979. Methods of mineral analysis for plant and animal tissue (2da Edition.) Universidad de Florida. Gainesville, Florida. p. 70.
- Hernández, T., B. Valles y E. Castillo. 1990. Evaluación de Gramíneas y Leguminosas forrajeras en Veracruz, México. *Pasturas Tropicales*, Vol. 12 (3): 23-33.
- Huerta Maximo B. 2008. Estratégias de diagnostico y suplementacion mineral de bovinos a pastoreo em regiones tropicales. **In:** XII Seminário Manejo y Utilizacion Pastos y Forrajes em Sistemas de Produccion Animal. Mérida. pp. 28-38.
- Guenni O., M. Douglas and Z. Baruch. 2002. Responses to drought of five *Brachiaria* species. I. Biomass production, leaf growth, root distribution, water use and forage quality. *Plant and soil*. 243: 229-241p.
- Leite G., L. Costa e C. Gómez. 1998. Efeito da período de diferimento sobre a producao e qualidade da forragem de gramíneas Na região dos cerrados do Brasil. *Pasturas tropical*, Vol. 20, N° 1: 15 – 22p.
- Minson J. D. 1992. Composición Química y Valor Nutritivo de las Gramíneas Tropicales. **In:** Gramíneas Tropicales (Eds. Skerman y F. Riveras). F.A.O. 181 – 189.
- Morrone, O. y F. Zuloaga. 1992. Revisión de las especies Sudamericanas Nativas E Introducidas de los Géneros *Brachiaria* y *Urochloa* (POACEA: PANICOIDEA: PANICEAE) *Darwiniana*. 31 (1-4): 43 – 109.
- Milford, R. 1967. Nutritive Values and Chemical composition seven tropical legume and Lucerne grain in sub. Tropical south-eastern. Queensland. Australia *Journal of Experimental Agriculture Animal Husbandry*. 7: 540 – 545.
- Mares Martins. 1981. Bases fisiológicas para el manejo de pasturas tropicales. **In:** Producción y Utilización de Forrajes en el Trópico. (Edit. Barel R. y León – Velarde., 1981). Fundación W. K. Kellogg. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza. CATIE. Programa de Producción animal. Turrialba. Costa Rica.
- Minson, D. (1981). Nutritional differences between tropical and temperate pastures. **En:** Morley.

- F.H.M. ed., *Grazing Animal*. Amsterdam, Elsevier Scientific. p. 143-157.
- Mancilla Luis E. 2006. Manejo del Pastoreo en la Agricultura. X Seminario de Pastos Forrajes. Maracaibo. p. 10-24.
- Navarro L. y D. Vásquez. 1997. Efecto del nitrógeno y la edad del rebrote sobre la producción de materia seca y el contenido de proteína cruda en *Brachiaria decumbens*. *Zootécnica Tropical*. Vol. 15 (2): 109-134.
- Nacional Research Council (NRC). 1984. Nutrient requirement of domestic animal, Nutrient requirement of beef cattle. National Research Council. Washington, USA. p. 40 – 46.
- Oficina Regional de coordinación y Planificación de la Región Capital, (ORCOPLAN). 1993. Plan de Manejo, Zona de Aprovechamiento Agrícola Barlovento. p. 172.
- Orskov, V. R. 1977. Nutritional principles and evaluation of by products waste products and new feeds for ruminants live stock production. *Science*. 4: 165-175.
- Orskov, E. R. and F. D. Hovell. 1980. The use of nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. *Trop. Anim. Prod.* 5: 195-223.
- Perissato C., U. Cecato, Webor do Canto, T. Dos Santo, S. Galleiro, Núñez Martines e M. Tamara. 2004. Valor Nutritivo do Capim – Tanzania (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzania – 1), Pastejado en diferentes alturas. *R. Bras. Zootec.* , V. 33, (6): 1959 – 1968.
- Pérez S., M. Farias y B. González. 1999. Evaluación agronómica de gramíneas forrajeras en Carora, Estado Lara, Venezuela. *Rev. de la Facul. de Agron. (LUZ)* 16: 621-636.
- Rodríguez A., M. Sampaio, C. Carneiro, R. Tamich and R. Martins. 2004. Degradabilidad *in situ* da materia seca de forrageiras obtidas em diferentes épocas de corte. *Arq. Brass.Vet. Zootec*, V. 56 (5): 658 – 664p.
- Sanchez A. 1982. Unidades agroecológicas de la zona de Barlovento FONAIAP.CENIAP. p. 30.
- S.A.S. Institute INC. 1989. SAS/STAT. User's guide, Version 6, Fourth Edition, 2 Cary, N.C. SAS Institute Inc p. 846.
- Sprague V. y Mac Cloud D. 1976. Los Factores Climatológicos en la Producción de Forrajes. **In:** Forrajes. Hughes , Heath y Metcalfe (ed.) C.E.C.S.A. 6° Impresión. pp. 397-404.
- Silva S. F.; E. Dultra e S. Serrao. 1992. Productividade estacional e Camposicao química de *Brachiaria humidicola* e pastagem nativa de campo cerrado do estado de Amapa Brasil. *Pasturas Tropicales*, Vol. 14 (1): 11- 15.
- Servicio Autónomo de Sanidad Animal (SASA). 2003. Informe de censo de vacunación del programa de control de la Aftosa. SASA. Barlovento, Edo. Miranda. p. 5.
- Torregrozza L., H. Cuadrado y A. Vega. 2006. Producción Composición química del pasto *Brachiaria*, (*Brachiaria arrecta*) en diferentes épocas y edades de rebrote. Centro de Investigación Turipana. CORPOICA Colombia p. 4.
- Thorntwaite C. W. and J. R. Mather. 1955. The water balance certenton, NJ: Drexel Institute of Technology Laboratory of Climatology .1955. Publications in Climatology, Vol. VIII n1.
- Torres A., E. García y L. Astudillo. 1994. Adaptabilidad de Gramíneas y Leguminosas Forrajeras en el Paisaje Ecológico de Sabana Eólica del C. Cunaviche, estado Apure. *Zootécnica Tropical*. Vol. 12 (1): 133-147.
- Valles B., E. Castillo y J. Herrera. 1995. Rendimiento de Forraje y Proporción de Hojas de accesiones de pasto guinea (*Panicum maximum* Jack) *Pasturas Tropicales*, Vol. 17, N° 2.
- Velásquez J. y P. Cuesta. 1990. Productividad animal de *Brachiaria decumbens* (Stapf) bajo pastoreo continuo con tres cargas en la Piedemonte amazónico. *Livestock Research For Rural Development*. Vol. 2 (2): 8.
- Wester D. Robert . 1987. The Australian Paniceae (Poaceae). J. Cramer , Berlin – Stuttgart. pp. 222-260.