



Evaluación cualitativa de cuatro henos de pasto Elefante Enano (*Pennisetum purpureum* cv Mott)

Qualitative Evaluation of four hays of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* cv Mott)

Recibido el 03-12-91. Aceptado el 20-03-92.

Trabajo subvencionado por Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad del Zulia (CONDES).

Dervin Dean G.^{1,2}; Tyrone Clavero C.¹; Max Ventura S.¹

¹ Postgrado en Producción Animal. Facultad de Agronomía (LUZ). Apartado postal 15205 Maracaibo 4005, Venezuela.

² Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo

Resumen

Con el objetivo de determinar el efecto de la madurez sobre el valor nutritivo del pasto Elefante Enano cv Mott, se realizó un ensayo en una zona agroecológica de bosque muy seco tropical, para evaluar cuatro henos de diferentes edades (tratamientos: 35, 49, 63 y 77 días), utilizando ovinos en crecimiento, en un Diseño de Bloques al Azar, con seis repeticiones por tratamiento. La fibra neutro detergente (FND), la fibra ácido detergente (FAD) y la materia orgánica (MO) se incrementaron ($P < 0.01$) con la edad. Se observó una disminución significativa ($P < 0.01$) en las digestibilidades de la materia seca (DMS), MO (DMO), FND (DFND) y ($P < 0.05$) para la FAD (DFAD), al avanzar la madurez del pasto, obteniéndose valores de: 59.15, 53.85, 50.39 y 54.27%; 60.86, 54.61, 50.34 y 54.73%; 62.66, 55.51, 51.42 y 55.46% y 53.64, 47.25, 43.25 y 47.88%, para los henos de 35, 49, 63 y 77 días, respectivamente. Los consumos voluntarios de la MS (CMS), MO (CMO), proteína cruda (CPC), FND (CFND) y FAD (CFAD) disminuyeron significativamente ($P < 0.01$) al madurar el pasto, observándose promedios y CFAD de: 86.21, 76.13, 58.97 y 64.05

g/kg^{0.75} día; 71.92, 64.33, 50.38 y 54.95 g/kg^{0.75} /día 9.08, 8.11, 5.73 y 6.28 g/kg^{0.75} /día; 58.28, 52.84, 41.35 y 45.12 g/kg^{0.75} /día y 34.21, 31.49, 24.81 y 26.94 g/kg^{0.75} /día para los henos de 35, 49, 63 y 77 días, respectivamente. El balance de nitrógeno fue positivo para todas las edades evaluadas, observándose una reducción significativa en la retención de nitrógeno al madurar el pasto.

Palabras claves: *Pennisetum purpureum*, Composición química, Digestibilidad, Consumo, Retención de Nitrógeno.

Abstract

One trial was carried out, in a dry tropical forest location, to determine the effect of age on the nutritive value of Mott dwarf Elephant grass. Four quality hays were evaluated (treatments: 35, 49, 63 and 77 days), using growing sheep, in a randomized block design, with six replications. Neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and organic matter (OM) increased significantly ($P < 0.01$) with grass maturity. The digestibility of dry matter (DMD), OM (OMD), NDF (NDFD) decreased ($P < 0.01$) and ADF (ADFD) decreased ($P < 0.05$) with age, values obtained for DMD, OMD, NDFD and ADFD at 35, 49, 63 and 77 days were: 59.15, 53.85, 50.39 & 54.27%; 60.86, 54.61, 50.34 & 54.73%; 62.66, 55.51, 51.42 & 55.46% and 53.64, 47.25, 43.25 & 47.88%, respectively. The intakes of DM (DMI), OM (OMI) crude protein (CPI), NDF (NDFI) and ADF (ADFI) decreased ($P < 0.01$) with grass maturity. Means values obtained were: 86.21, 76.13, 58.97 & 64.05 g/w^{0.75}/day; 71.92, 64.33, 50.38 & 54.95 g/w^{0.75}/day; 9.08, 8.11, 5.73 & 6.28 g/w^{0.75}/day; 58.28, 52.84, 41.35 and 45.12 g/w^{0.75}/day and 34.21, 31.49, 24.81 & 26.94 g/w^{0.75}/day for DMI, OMI, CPI, NDFI and ADFI, at the same ages, respectively. Nitrogen (N) balance was positive for all evaluated hays. The N-retention decreased with grass maturity.

Key words: *Pennisetum purpureum*, Chemical composition, Digestibility, Intake, N-retention.

Introducción

Básicamente, una mayoría de sistemas de producción de rumiantes en condiciones tropicales utilizan a las gramíneas como único recurso alimenticio, aunque su bajo valor nutritivo generalmente limita la producción animal.

Por otro lado, Venezuela ha disminuido substancialmente el uso de los alimentos concentrados en los últimos años, debido al incremento sostenido en el costo de los mismos, lo cual constituye otro factor limitante en el desarrollo de su ganadería. Por ello, las estrategias para el manejo adecuado de pastizales y la selección de especies con valores elevados de digestibilidad, consumo y contenido proteico, pudieran conducir a mejorar significativamente la producción animal.

El auge en el cultivo de] pasto Elefante Enano (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. "Mott"), por parte de los productores de la zona Sudeste del Lago de Maracaibo, desde mediados de la década pasada, ha despertado el interés de los investigadores para determinar el potencial que esta especie pudiera representar para las zonas agroecológicas de bosque seco y bosque muy seco tropical bajo riego, considerando la versatilidad de dicho pasto, ya que puede ser usado bajo corte y/o pastoreo o conservarse en forma de ensilaje o heno.

En el presente estudio se planteó el siguiente objetivo: -Determinar la digestibilidad *in vivo*, el consumo y el balance de nitrógeno en cuatro calidades de heno, utilizando ovinos.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en el Centro Experimental de Producción Animal (CEPA), de la Facultad de Ciencias Veterinarias (LUZ), ubicado en el Km. 25 de la carretera a Perijá. El clima de la zona corresponde al Bosque muy seco Tropical, con un promedio de precipitación anual de 500-600 mm, con temperatura media anual de 28°C y evaporación anual de 1662 mm.

El ensayo consistió en la determinación de la digestibilidad *in vivo*, el consumo y el balance de nitrógeno en cuatro calidades de heno, utilizando 24 ovinos machos castrados, mestizos africanos, con pesos entre 13-24 kg, los cuales se mantuvieron un mes en un corral colectivo, suministrándoles heno a voluntad + concentrado, para uniformar sus condiciones nutricionales. Una semana antes del ensayo, fueron desparasitados e inyectados con 0.5 cc de vitamina AD3E. Al inicio del ensayo, se pesaron los animales y se agruparon en seis bloques de cuatro animales cada uno. Posteriormente, se alojaron en jaulas metabólicas individuales, las cuales se ubicaron en un galpón de metabolismo.

La fase de colección tuvo una duración de 5 días, siguiéndose la metodología de recolección total descrita por Moore y Mott, citado por Durand (3), para las evaluaciones de digestibilidad, consumo y balance de nitrógeno. Se registraron las cantidades de alimento ofrecido y rechazado, realizándose ajustes diarios en función de rechazo, procurando que el mismo oscilara alrededor de los 100 g/animal. Se registraron las cantidades de orina y heces excretadas, colectándose el 10% de heces y orina y el 30% del heno rechazado. A las muestras de orina se les adicionaron 100 ml de H₂SO₄ al 20%, manteniéndose congeladas todas las muestras (heces y orina) hasta el momento de su análisis en el laboratorio.

Se realizaron los siguientes análisis de laboratorio al material ofrecido: materia orgánica (MOOF), proteína cruda (PCOF), fibra

Se evaluaron los siguientes métodos de medición de nutrientes: fibra neutro detergente (FADOF), fibra ácido detergente (FADOF), fibra neutro detergente (FNDOF) y digestibilidad *in vivo* de la materia orgánica DIVMO. A los henos producidos se les realizaron evaluaciones *in vivo* de: digestibilidad de materia seca (DMS), materia orgánica (DMO), proteína cruda (DPC), fibra neutro detergente (DFND), fibra ácido detergente (DFAD); consumo voluntario de: materia seca (CMS), materia orgánica (CMO), proteína cruda (CPC), fibra neuro detergente (CFND) y fibra ácido detergente (CFAD), consumo de las fracciones digeribles de los henos evaluados: materia seca digerible (CFNDD), Fibra ácido detergente digerible (CFADD) y balance de nitrógeno, midiendo: retención diaria de nitrógeno (RND), retención de nitrógeno kg 0.75 /día (PNPM), nitrógeno retenido del aparentemente absorbido (NRAA).

El modelo estadístico que explica el comportamiento de las variables analizadas es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + P_j + E_{ij}$$

donde:

Y_{ij} : variables analizadas (DMS, DMO, DPC, DFND, DFAD, CMS, CMO, CPC, CFND, CFAD, CMSD, CMOD, CPCD, CFNDD, CFADD, RDN, RNPM, NRCON y NRAA).

μ : media general

T_i : efecto del i -ésimo tratamiento (henos 35, 49, 63 y 77 días).

P_j : efecto del j -ésimo peso de los animales utilizados en el ensayo.

E_{ij} : error experimental.

Resultados y discusión

Composición química de los henos

Los resultados de los análisis químicos de los henos ofrecidos se reportan en la tabla 1, donde se observa que el contenido de

PCOF disminuyó significativamente ($P < 0,01$) en los henos de mayor edad, haciéndose más evidente esta disminución entre 49 y 63 días al pasar de 10.68 a 9.72%. Los componentes fibrosos de los pastos ofrecidos (~OF y FADOF) y la MOOF, se incrementaron significativamente ($P < 0,01$) con la edad observándose un mayor incremento para los elementos evaluados hasta los 49 días, a partir del cual tendieron a estabilizarse. El mayor cambio en la composición química de los henos sucedió entre 35 y 49 días, edad a partir de la cual el valor nutritivo del forraje se estabilizó. Estos resultados concuerdan con lo observado por Durand (3), al determinar que la disminución en el contenido de PC y el aumento de la FND, FAD y MO fue marcadamente superior en las primeras semanas de edad, en pastos guinea (*Panicum maximum*) y survenola (*Digitaria xumfolozi*), estabilizándose la composición química de ambas especies a partir de los 42 días de edad.

Tabla 1. Composición química de los henos ofrecidos.

Edad(Días)	FRACCION			
	m	PC	FND	FAD
35	.82.50a	10.75a	67.25a	39.97a
	-0.38	±0.30	±1.59	±0.70
49	83.80b	10.68a	69.03ab	41.58b
	±0.69	±0.47	±1.00	±0.33
63	84.68b	9.72b	70.16b	42.86b
	±0.45	±0.20	±0.45	±1.87
77	84.68b	9.83b	70.22b	42.47b
	±0.93	±0.37	±0.49	±0.71

Valores con letras diferentes dentro de la misma columna presentan diferencias significativas (P<0.01)

* Desviación estandar

Digestibilidad *in vivo*.

Los coeficientes de digestibilidad de las fracciones orgánicas del forraje se reportan en la tabla 2. En los análisis de varianza se observa que la edad del pasto afectó significativamente (P < 0,01) las variables DMS y DMO. Las digestibilidades de la MS y MO disminuyeron con la edad, observándose que el mayor cambio sucedió entre los 35 y 49 días, al bajar de 59.15 a 53.85% y de 60.86 a 54.61%, representando disminuciones de 8.9 y 10.3% para DMS y DMO respectivamente. A partir de los 49 días, los valores de DMS y DMO tendieron a estabilizarse, no detectándose diferencias estadísticas entre las tres últimas edades evaluadas.

Tabla 2. Digestibilidad *in vivo* de las fracciones del pasto.

Edad	FRACCION					
	MS	MO ¹	PC	FND ¹	FAD ²	DIVM ¹
35	5.15	60.86'	55.87'	62.6db	53.64	61.92
	±1.48	±1.81	±2.24	±3.47	±2.91	±2.08
49	53.85b	54.61b	54.93a	55.51b	47.25b	58.40b
	±5.79	±5.49	±7.64	±5.58	±7.14	±2.39
63	50.39b	50.34b	54.41a	51.42b	43.25b	53.24c
	±2.61	±2.37	±2.68	±1.77	±3.19	±1.31
77	54.27b	54.73b	56.17a	55.46b	47.88b	52.19c
	±1.77	±1.47'	±1.86	±2.48	±2.02	±1.79

1. Valores con letras diferentes dentro de la misma columna presentan diferencias significativas (P<0.01)

2. Valores con letras diferentes dentro de las mismas columnas presentan diferencias significativas (P<0.05)

* (±) Desviación estandar

En cuanto a los promedios de DFND y DFAD, se observa una tendencia similar, al disminuir (P< 0,05) la DFAD y (P 0,01) la DFND al madurar el pasto, apreciándose que los mayores cambios sucedieron entre 35 y 49 días de edad, no detectándose disminuciones significativas a partir de esta última edad. Resultados similares fueron reportados por Butterworth (1) y Devendra (2) en pasto Elefante de porte alto, al observar disminuciones significativas en las digestibilidades de las fracciones orgánicas (MS, MO y FC) al madurar el pasto.

Los valores obtenidos para DMO son inferiores a los reportados por la misma especie en el estado de Florida (EE.UU), donde se hallaron valores de 70% para la DIVMO a 56 días de edad del pasto. Los valores inferiores obtenidos en el presente trabajo se deben posiblemente al efecto negativo que ejerce el secado en el campo, sobre la digestibilidad de las fracciones orgánicas del pasto (7).

El análisis de varianza no detectó diferencias para la DPC, entre las cuatro edades evaluadas. Estos resultados difieren de los obtenidos por Butterworth (1) y Devendra (2), quienes observaron disminuciones significativas en la digestibilidad de la PC al aumentar la edad del pasto Elefante. El grado de digestibilidad de la PC está directamente relacionado con su contenido dentro de la planta, ya que se han observado coeficientes de correlación 0.98 entre el contenido de proteína y la digestibilidad de la misma fracción (2). Los valores de PC de los heno evaluados en el presente ensayo, disminuyeron ligeramente al madurar el pasto, siendo el heno de 35 días superior en solo 1% con respecto al de 63 días, lo que probablemente influyó para que la DPC no difiriera entre tratamientos.

Consumo Voluntario

El consumo voluntario de las fracciones del heno se presentan en la Tabla 3, Los valores obtenidos para el CMS fueron 86.21, 76.13, 58.97 y 64.05 g/kg. 0.75 /día para los heno de 35, 49, 63 y 77 días respectivamente. El análisis de varianza detectó una

disminución significativa ($P < 0,01$) hasta los 63 días, a partir de esta edad la prueba de medias no detectó diferencias estadísticas para el CMS. Una tendencia similar fue obtenida por Butterworth (1) en pasto Elefante, al observar que el consumo de MS disminuyó 0.85 unidades/día. El consumo de materia seca hasta los 49 días fue superior a los 70 g/kg^{0,75}/día, considerados por Moore y Mott (citados por Durand, 3) como muy buenos y cercanos al máximo consumo posible, para pastos tropicales.

Tabla 3. Consumo voluntario de nutrientes

Edad (Días)	FRACCION				
	MS	MO	PC	FND	FAD
35	96.21'	71.92 ^a	9.08 ^a	58.28 ^a	34.21 ^a
	±10.18	±8.52	±0.93	±6.52	±3.93
49	76.13ab	64.33ab	8.11 ^a	52.84ab	31.49ab
	±7.49	±6.19	±0.73	±5.76	±3.16
63	58.97b	50.38b	5.73b	41.35c	24.81c
	±6.26	±2.37	±0.53	±4.34	±2.23
77	64.05b	54.95b	6.28b	45.12bc	26.94bc
	±11.41	±9.74	±1.29	±7.09	±4.57

Valores con letras diferentes dentro de la misma columna presentan diferencias significativas ($P < 0.01$)

* (±) desviación estandar

El consumo de materia orgánica registró valores de 71.92, 64.33, 50.38 y 54.95 g/kg 0.75 /día para los henos de 35, 49, 63 y 77 días respectivamente, disminuyendo significativamente ($P < 0.01$) CMO, a medida que el pasto maduró. Hasta los 35 días el CMO fue superior al máximo consumo posible considerados por Moore y Mott (citados por Durand, 3), para pastos tropicales; (65 g/kg^{0.75} día)

Según Ruiz y Vásquez (14), el bajo nivel de PC en la dieta, es un factor que disminuye el consumo porque limita la fermentación ruminal y la velocidad de pasaje de la digesta. Minson y Milford (11) afirmaron que cuando la concentración proteica de la ración es menor al 7% se producen disminuciones en el consumo. estas aseveración concuerda con los resultados obtenidos por Hennessy *et al.* (5), quienes observaron que al disminuir la PC de la dieta de 22,4 a 5.6% el CMO se redujo de 119 a 56 g/kg 0.75/día.

Van Soest (16), afirmó que el porcentaje de FND era el químico componente químico relacionado directamente con el consumo, y que cuando la FND aumentaba sobre 50-60%, esta podría limitar el consumo, ya que sobre este porcentaje, el consumo y la digestibilidad estuvieron correlacionados negativamente con la FND.

El análisis de varianza arrojó diferencias significativas ($P < 0,01$) para el CPC entre las edades evaluadas, obteniéndose valores extremos de 9.08 y 5.73 g/kg 0,7,5 /día para los henos de 35 y 63 días respectivamente. El contenido de PC de todos los henos evaluados en este ensayo, fue superior al mínimo requerido (7%), para evitar un efecto depresivo sobre el consumo (11).

Los consumos de las fracciones fibrosas (FND y FAD) de los henos evaluados disminuyeron significativamente ($P < 0,01$) con la edad del pasto. observándose valores de CFND de 58.27, 52.84, 41.35 y 45.12 g/kg 0.75 /día para las mismas edades. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Thornton y Minson (15) y Hart y Leyholz (4), quienes determinaron que al madurar el forraje, se incrementaba la concentración de la FAD y la lignina, disminuyendo el consumo voluntario de todas las fracciones orgánicas del pasto, debido al aumento en la retención de partículas en el rumen. Martens y Ely (9), observaron que el mismo consumo de materia seca digestible estaba más influenciado por la proporción de fibra indigestible y su tasa de pasaje, que por la tasa de digestión de la fibra. Robles *et al.* (13), concluyeron que la tasa de digestión de la fibra juega un papel clave en la regulación del consumo y la utilización de forrajes, ya que, forrajes con alto contenido de fibra se digieren más lentamente, lo que se manifiesta en una reducción del consumo.

En la tabla 4 se presentan los resultados del consumo voluntario de las fracciones digestibles de los henos. En el mismo se aprecia una disminución significativa ($P < 0,01$) en el CMSD hasta los 49 días de edad, observándose que a partir de esta edad el consumo tendió a disminuir, pero sin obtenerse diferencias estadísticas entre las tres últimas edades evaluadas, hallándose valores extremos de

50.91 y 29.84 g/kg 0.75 /día para los henos de 35 y 63 días, respectivamente.

Tabla 4. Consumo voluntario de las fracciones digeribles.

Edad	FRACCION				
	mm	MOD	PCD	FNDD	FADD
	(g/kg ^{0.75} /día)				
35	.50.92'	43.70'	4.7:2'	36.37'	18.27'
	±5.38	±4.73	±0.92	±2.91	±1.48
49	41.03b	35.15b	4.14"	29.41b	14 gob
	±6.46	±5.21	±0.87	±5.08	±2.95
63	29.84'	25.46'	2.92 b	21.32'	10.77'
	±4.63	±3.88	±0.46	±2.94	±1.63
77	34.77"	30.05b,	3.30b	24.93b,	12.87 b,
	±6.28	±5.26	±0.74	±3.92	±2.07

Valores con letras diferentes dentro de la misma columna presentan diferencias significativas (P<0.01)

* (±) Desviación estándar

El análisis de varianza determinó que el CMOD disminuyó significativamente (P<0,01) hasta los 49 días de edad del pasto, obteniéndose valores de 43.70, 35.15, 25.46 y 30.05 g/kg 0.75 /día para los henos de 35, 49, 63 y 77 días, respectivamente. Según Minson y Milford (11) el consumo de materia orgánica digerible se usa como un indicador de la calidad de un forraje, ya que está estrechamente asociado al consumo de energía digerible (ED) y puede ser convertida en consumo de energía digerible, usando el factor 4.3 kcal ED/g MOD. Según Hennessy *et al.* (5) la calidad proteica de la ración ejerce un efecto directo sobre el CMOD, determinando que cuando la PC disminuyó de 22.4 a 5.6%, el CMOD se redujo de 58 a 26 g/kg^{0.75}/día.

En el consumo de PCD, el análisis de varianza mostró que el efecto de la edad resultó significativo (P<0,01) entre las edades estudiadas, observándose que éste disminuyó de 4.72 a 2.92 g/kg 0.75 /día, entre las edades de 35 y 63 días. Disminuciones similares en el consumo de PCD fueron obtenidas por Durand (3), en pasto guinea y survenola, evaluados a los 21, 42 y 63 días, encontrando que el consumo en ambas especies fue similar.

La madurez del pasto tuvo un efecto significativo (P<0,01) sobre el consumo de la FNDD y la FADD, obteniendo valores extremos de CFNDD de 36.37 y 21.32 g/kg 0-7r, /día y de CFADD de 18.27 y 10.77 g/kg 0.75 /día a los 35 y 63 días, respectivamente. Van Soest (16), indicó que el origen de la materia orgánica digerible controla el consumo y que en forrajes con la misma digestibilidad, aquellos con la relación más alta de contenidos celulares digeribles, deberían tener mayor consumo.

Balance de nitrógeno

La retención de nitrógeno disminuyó con la edad, detectándose diferencias significativas para RDN (P<0,05) y RNPM (P<0,01) a medida que el pasto maduró (tabla 5). Los valores obtenidos para RDN oscilaron entre 3.46 y 1.06 g N/animal/día a 35 y 63 días, respectivamente, mientras que para RNPM oscilaron entre 0.42 y 0.13 g N/kg^{0.75}/día a las mismas edades. Resultados similares fueron obtenidos por Durand (3), al observar que la retención de nitrógeno en ovinos consumiendo heno de guinea disminuyó de 0.49 a 0.19 g/kg 0.75 /día, a 21 y 63 días de edad del pasto, mientras que los valores obtenidos consumiendo heno de survenola oscilaron entre 0.61 y 0.19 g/kg 0.75 /día a las mismas edades. Según Hennessy *et al.* (5), la retención de nitrógeno está asociada al nivel proteico de la dieta y al consumo o de nitrógeno, ya que aumentos en esta última variable, incrementaron la retención de nitrógeno, observándose que al disminuir la concentración proteica de la ración de 22.4 a 5.6%, la retención de nitrógeno disminuyó de 1.4 a -1.3 g(animal/día. Este resultado coincide con la afirmación de Milford y Haydock (10), quienes consideraron que al disminuir la concentración proteica de la ración a un 7%, el balance de nitrógeno puede resultar negativo. En el presente ensayo el balance de nitrógeno fue positivo para todos los henos evaluados.

Tabla 5. Retención de Nitrógeno

Edad(Diez)	VARIABLE			
	g/animal/día ² (RDN)	g/kg ^{0.75} día (RNPM)	% del consumido ³ (NRCCIN)	% del absorbido ² (NRAA)
35	3.46 ^a	0.42 ^a	28.78 ^a	51.65 ^a
	±0.64	±0.06	±4.58	±9.20
49	2.46 ^b	0.28 ^{ab}	21.11 ^b	37.16 ^b
	±1.30	±0.14	±9.50	±13.64
63	1.06 ^c	0.13 ^b	14.00 ^b	25.18 ^b
	±0.06 ^c	±0.10	±9.90	±17.00
77	1.78 ^{bc}	0.21 ^b	20.49 ^b	36.21 ^b
	±0.86	±0.10	±8.51	±14.33

1. Valores con letras significativas (P<0.01). 2. Valores con letras significativas (P<0.05). 3. Valores con letras significativas (P<0.10).

2 Valores con letras diferentes dentro de la misma columna presentan diferencias significativas (P<0.05)

Valores con letras diferentes dentro de la misma columna presentan sSignificativas (P<0.10)

* (±) Desviación estándar

Los valores de NRCON oscilaron entre 28.78 y 14, para los henos de 35 y 63 días, respectivamente, detectándose diferencias (P<0.096) entre tratamientos. Para se obtuvieron valores de 51.65, 37.16, 25.18 y 36.21 para los henos de 35, 49, 63 y 77 días respectivamente, detectándose diferencias (P<0.064) entre tratamientos. Estos resultados concuerdan con lo reportado por Durand (3), en heno de guinea y survenola, al apreciar disminuciones significativas para N-RCON (P<0.05) y NRAA (P<0.08) al aumentar la edad del pasto, utilizando ovinos machos castrados.

El aumento en la utilización del nitrógeno de los henos con mayores contenidos de PC y MOD, se debió, probablemente, a una disminución en la movilización de aminoácidos del tejido proteico, lo cual se tradujo en un incremento en la retención de nitrógeno (6).

Según Maynard *et al.* (8), el porcentaje de nitrógeno absorbido que es retenido por un animal, constituye una medida de la proteína del alimento que puede ser utilizado por el animal para sintetizar sustancias orgánicas y tejidos corporales. Los resultados obtenidos en este ensayo indican que entre el 25.18 y 51.65% del nitrógeno aparentemente absorbido fue utilizado para sintetizar sustancias orgánicas y tejidos corporales.

Conclusiones y recomendaciones

1. Los componentes de la pared celular (FND y FAD) y la MO se incrementaron con la edad del pasto.
2. Las digestibilidades *in vivo* de las fracciones orgánicas (MS, MO, FND y FAD), disminuyeron a medida que el pasto maduró. Los mayores valores de digestibilidad observados en los henos de 35 y 49 días, amerita que los futuros estudios se centren alrededor de este intervalo de edad. Los coeficientes de digestibilidad observados en pasto Elefante Enano "Mott" fueron similares a los reportados en pasto guinea y survenola, en la misma zona de estudio.
3. El consumo voluntario de MS, MO, PC, FWD y FAD se redujo significativamente con la edad del pasto. Hasta los 49 días el CMO fue superior al máximo posible considerado para pastos tropicales. Igual tendencia se observó para el consumo de las fracciones digestibles (CMSD, CMOD, CPCD, CFNDD y CFADD), notándose que hasta los 35 días, el CMOD fue superior al máximo posible para pastos tropicales.
4. El balance de nitrógeno fue positivo para todas las edades evaluadas, observándose que a medida que el pasto maduró, se redujo significativamente la retención de nitrógeno y la utilización del nitrógeno retenido.

Literatura citada

1. BUTTERWORTH M. H. 1965. Some aspects of the utilization of tropical forages by green Elefanteraay at various stages of

1. BUTTERWORTH, M. H. 1969. SOME ASPECTS OF THE UTILIZATION OF TROPICAL FORAGES I. GREEN ELEPHANTGRASS AT VARIOUS STAGES OF GROWTH. *J. Agric. Sci.* 65: 233-234.
2. DEVENDRA, C. 1975. The intake and digestibility of napier grass (*Pennisetum purpureum*) at 4, 5 and 6 weeks of growth in sheep and lambs. *Turrialba*. 25:226-231.
3. DURAND, S. 1982. Evaluación cualitativa de los pastos guinea (*Panicum maximum* Jacq.) y Penosa (*Digitaria xumfolosi* Hall.). Universidad del Zulia. Facultad de agronomía, División de Postgrado. Tesis de Maestría.
4. HART, F. J. and LEIBHOLZ. 1990. The effect of species of grass, stage of maturity and levels of intake on the degradation of protein and organic matter in the rumen of steers. *Aust. Agric. Res.* 41:791-198.
5. HENNESSY, D. W., R. BARLOW, P. J. WILLANSON, R. SON, and J. W. HERJLHY. 1990. Feed intake, nitrogen retention and live weight of Hereford and crossbred Hereford steers offered diet differing in digestibility and nitrogen content. *Aust. J. Agric. Res.* 41: 421-430.
6. LOBLEY, G. E., A- CONNEL and Y BUCHAN. 1987. Effect of food intake on protein and energy metabolism in finishing beef steers. *Brit. J. of Nutr.* 57: 457-465.
7. MACDONALD, A- D. and A- E. CLARK- 1987. Water and quality loss during field drying of hay. *Advances in Agronomy*. 41: 407-437.
8. MAYNARD, L., J. LOOSLY, H. H. and P, WAGNER. 1981. *Nutrición Animal*. 21- Fd. Mc Graw-Hill Edit. México. 640 pp.
9. MERTENS, D. R. and L. D. ELY. 1979. A dynamic model of fiber digestion and passage in the ruminant for evaluation forage quality. *J. Animal Sci.* 49:1085-1095.
10. MILFORD, R. and K P. HAYDOCK 1965. The nutritive value of protein in sub-tropical pasture species grown in southeast Queensland. *Aust. J. of Exp. Agric. Anim Husband.*
11. MINSON, D. J. and R. MILFORD. 1966. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportion of legume and mature pangola grass (*Digitaria decumbens*). *Auz. J. Exp. Agric. Anim- Husband.* 7:546-551.
12. REID, R L., A. J. POST, F. J. OLSEN, and S. MUGERWA. 1973. Studies of the nutritional quality of grasses and legumes in Uganda- 1. Application of in vitro digestibility techniques to species and state of growth effects. *Tropical Agriculture, Trinidad.* 50:1-15.
13. ROBLES A. Y, L. R. BELYEA, F. A. MARIZ, F. A. WEISS and R. W. MAUSS. 1981. Intake, digestibility, ruminal characteristics and rate of passage of orchardgrass diets fed to sheep. *J. Animal Sci.* 53:489-493.
14. RUIZ, R. y C. M. VASQUEZ. 1983. Consumo voluntario de pastos y forrajes tropicales. En: *Los Pastos en Cuba*. Tomo 2. Utilización. (EDICA). La Habana, Cuba. p. 117-186.
15. THORNTON, R. F. and D. J. MINSON. 1972. The relationship between voluntary intake and mean apparent retention time in the rumen. *Aust. J. Agric. Res.* 23:871-877.
16. VAN SOEST, P. J. 1965. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. *J. Animal Sci.* 24: 834-843.