

Comportamiento de cinco variedades de caña de azúcar para rendimiento de forraje en el Valle de Santa Cruz de Bucaral, estado Falcón, Venezuela

Luis Bastidas¹, Ramón Rea^{2*}, Orlando De Sousa², Alberto Valle², Jesús Ventura¹ y José George²

¹ Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), estado Falcón, Venezuela.

² Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) estado Yaracuy, Venezuela, *Correo electrónico: rrea@inia.gob.ve.

RESUMEN

Con la finalidad de evaluar el comportamiento de 5 variedades de caña de azúcar (*Saccharum* sp. Híbrido): B80-549, CR74-250, V71-39, B80-408 y PR 61-632, en cuanto a su relación hoja/tallo, la producción de forraje en diferentes edades de corte (4, 8, 12 y 16 meses) y varios ciclos de cosecha, se realizó un experimento en el Valle de Santa Cruz de Bucaral, estado Falcón, Venezuela. El ensayo fue conducido bajo un diseño experimental en bloques al azar, con arreglo en parcelas divididas. Los análisis estadísticos mostraron valores significativos de la relación hoja/tallo (H:T), en las variedades B80-549, CR74-250 y PR61-632. Los rendimientos más altos en toneladas de la materia verde por hectárea (TMVH), se lograron en B80-549, PR61-632 y CR74-250 y los más altos rendimientos de la materia verde por hectárea año (TMVH año⁻¹), fueron obtenidos a los 12 meses, seguido por el rendimiento a los 8 meses. Esas variedades pudieran ser utilizadas en la sustentación de una alta cantidad de unidades animal por hectárea.

Palabras clave: *Saccharum* spp, híbrido, nutrición animal, producción de forraje.

Performance of five sugarcane varieties for forage yield in the Santa Cruz Valley of Bucaral, Falcon state, Venezuela

ABSTRACT

Five varieties of sugarcane (*Saccharum* sp. Hybrid): B80-549, CR74-250, V71-39, B80-408 and PR 61-632 were evaluated for forage yield and leaf/stem ratio in different cutting ages (4, 8, 12 and 16 months) and harvest cycles at the Santa Cruz Valley of Bucaral, Venezuela. The study was conducted using a randomized block experimental design with split plot arrangement. The statistical analysis showed that the largest values of leaf / stem ratio (L / T) were observed in varieties B80-549, CR74-250 and PR61-632. The highest values of green forage ton per hectare (TMVH) were obtained in B80-549, PR61-632 and CR74-250, and the highest yields in TMVH.year⁻¹ were obtained at 12 months, followed by the performance at 8 months. These varieties could be used in sustaining a high amount of animal units per hectare.

Keywords: *Saccharum* spp hybrid, animal nutrition, forage production.

INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar en su condición de planta con mecanismo fotosintético C4, es una de las especies vegetales más eficientes en el aprovechamiento de la energía solar, el nitrógeno y el agua, con menor sensibilidad a temperaturas relativamente altas y menor coeficiente de transpiración, lo cual le confiere mayor capacidad productiva de masa vegetal (Bull y Glasziou, 1978; Gómez, 1983; Azcón y Talón, 1993; Zérega y Hernández, 2005).

Tradicionalmente, esta gramínea ha sido cultivada con fines azucareros y/o paneleros, sin embargo, en la actualidad también está siendo aprovechada para la producción con fines de energía, biocombustibles y además con fines pecuarios, constituyendo una alternativa viable para la alimentación animal, como fuente importante de energía y fibra con altas producciones de biomasa por hectárea (Rincón, 2005; Urdaneta, 2004).

Las bondades de la caña de azúcar para ser utilizada en la alimentación animal, ha sido reseñada por diferentes autores (Torreblanca, 1972; Preston, 1988; Le Diep, 1999; Vassallo, 1999; Espinoza, 2000; Valle, 2003a, Vargas *et al.*, 2005), señalando la importancia de este vegetal como fuente de energía y fibra, y su alta capacidad de producción de biomasa por unidad de superficie. En relación a la nutrición animal, Preston (1988), ha mencionado que existen las bases biológicas para poder confiar en la caña de azúcar como reemplazo de los cereales en la alimentación de las principales especies animales en sistemas intensivos.

Esta planta representa la gramínea de mayor potencialidad para producir energía y fibra, aun cuando no esta catalogada como un buen forraje, su elevada producción de fibra por unidad de superficie le permite ocupar un espacio principal como fuente de energía en raciones para los rumiantes (Valle, 2003b). La caña de azúcar puede proveer un valioso forraje durante la temporada seca, por cuanto, presenta la ventaja más importante con relación a otros recursos forrajeros, como lo es el de permanecer en el campo en la época de verano sin perder su valor nutritivo (López *et al.*, 2003; Rodríguez, 2000; Valle, 2004).

Ahora bien, en relación al potencial forrajero de las variedades de caña de azúcar, cabe destacar los resultados obtenidos por Franco (1981) en Cuba, quien

estudió el comportamiento de 7 variedades cosechadas a los 11 meses de edad, donde las variedades My5514 y My54129, resultaron sobresalientes en rendimientos de materia verde por hectárea. En Colombia Mateus *et al.* (1997), realizaron un estudio sobre la producción de 4 variedades de caña de azúcar (EPC48-863, PR1141, CP42-370 y CP72-358), para 4 edades de corte (4, 6, 8 y 12 meses), encontrando rendimientos promedios de forraje de 70,2 toneladas/hectárea/año a los 4 meses, 106,7 a los 6 meses, 108,3 a los 8 meses y 118,15 a los 12 meses. Diferencias en rendimientos y en la calidad del forraje en variedades de caña de azúcar, fueron encontradas por Bastidas y Ventura (2003), en suelos del municipio Miranda del estado Falcón en Venezuela.

Es así, como Venezuela son diversas las zonas donde se cultiva la caña de azúcar (Rincones, 1985; Hernández *et al.*, 2002), siendo una de ellas la zona alta del estado Falcón donde se ha cultivado principalmente con fines paneleros (Borges, 2000), aunque en la actualidad también esta siendo aprovechada para complementar la alimentación del ganado bovino, principalmente durante la época seca (primeros 3 meses del año), cuando disminuye la disponibilidad de los pastizales. Sin embargo, este aprovechamiento se realiza sin que existan registros confiables sobre las variedades utilizadas y los rendimientos en forraje obtenidos. En razón a lo anterior se propuso esta investigación, cuya finalidad es evaluar el potencial forrajero de 5 variedades de caña de azúcar (*Saccharum spp.* Híbrido): B80-549, CR74-250, V71-39, B80-408 y PR61-632, en diferentes edades de corte y ciclos de cosecha, en el Valle de Santa Cruz De Bucaral, estado Falcón, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante el período octubre de 2002 – agosto 2005, en la localidad de Santa Cruz de Bucaral, municipio Unión del estado Falcón, República Bolivariana de Venezuela, perteneciente a la zona de vida Bosque Húmedo Premontano. El ensayo se llevó a cabo sobre un suelo Vertic Halaquepts de textura arcillosa y alta capacidad de retención de humedad, con niveles medios a bajos de fósforo (P), potasio (K), materia orgánica (MO) y tendencia a la acidez en la medida que se incrementa la profundidad.

La precipitación promedio anual se encuentra alrededor de 838,2 mm, con 153 mm de evaporación

mensual, temperatura media de 21,1 °C, humedad relativa de 81 % y 400 cal/cm²/día de radiación solar (CVG-PROFORCA, 1999). En la Figura 1, se muestra la variación de los valores mensuales de la precipitación, evaporación y la temperatura ocurridos durante el período del ensayo, observándose que la precipitación varió entre 1,1 y 245,2 mm con 2 picos de máxima precipitación en el año. El primero alrededor del mes de mayo y otro hacia el mes de noviembre, ocurriendo la menor precipitación entre los meses de enero y marzo.

Con respecto a la evaporación, la misma osciló entre 97,6 y 205,3 mm, alcanzando los mayores valores entre febrero y marzo, y los mínimos entre junio y diciembre. Mientras que la temperatura media, varió entre 19,8 y 23,9 °C, con valores máximos entre septiembre y noviembre, y mínimos entre diciembre y marzo.

Se evaluaron 5 cultivares de caña de azúcar: B80-408, B80-459, CR74-250, PR61-632, V71-39, utilizando un diseño en bloques al azar con arreglo en parcelas divididas, con 3 repeticiones, donde las parcelas principales estaban representadas por los 5 cultivares de caña de azúcar y las parcelas secundarias por 4 edades de cortes (4, 8, 12 y

16 meses). Las parcelas experimentales estaban conformadas por 3 hilos de 10 m de largo separados a 1,5 m. La densidad de siembra fue de 12 yemas por metro lineal, cubriendo los esquejes con una capa de suelo de aproximadamente 3 cm.

El cultivo se realizó bajo la modalidad de secano (sin riego) que es lo usual en la zona y el control de maleza se hizo manualmente. La fertilización se realizó mediante la aplicación de una dosis de NPK (Kg./ha/año) de: 184 Kg. N, 120 Kg. P₂O₅ y 240 Kg K₂O. La misma fue fraccionada de acuerdo al número de cortes (4, 8, 12 y 16 meses), de la manera siguiente: para los tratamientos cosechados cada 4 meses durante 2 años, la dosis requerida fue dividida en 6 partes iguales; para los tratamientos cortados cada 8 meses la dosis fue repartida en 3 partes iguales y para los tratamientos cosechados cada 12 meses y 16 meses, el fertilizante fue fraccionado en 2 partes iguales.

Se realizó el análisis en conjunto o combinado para diferentes ciclos de cosecha, siguiendo la metodología de mediciones repetidas en el tiempo (SAS, 2000), aplicado al análisis de cultivos perennes y semiperennes descrita por Chacín (1998).

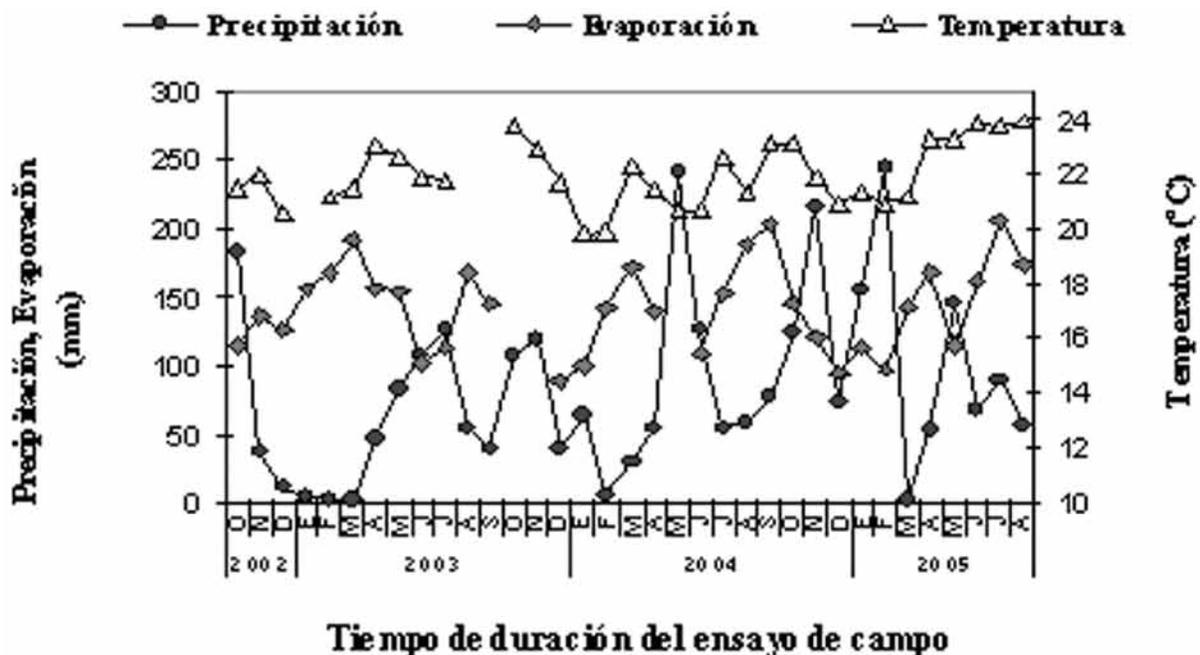


Figura 1. Variación de la precipitación, evaporación y la temperatura en la zona de estudio durante el tiempo de duración del ensayo de campo.

Se evaluaron las variables siguientes: Relación hoja/tallo (H:T), previo al corte para medir el rendimiento por parcela experimental, se relacionó el peso de la porción de hojas de una muestra de 10 plantas con respecto al peso sus tallos a los 8, 12 y 16 meses en plantilla y primera soca.

No se consideró la edad de 4 meses, ya que a esa edad, las cañas mostraban básicamente solo la porción de hojas. El rendimiento en forraje expresado en toneladas de materia verde por hectárea (TMVH), se determinó en plantilla y 5 socas consecutivas en las cañas de 4 meses; en plantilla y 2 socas consecutivas en cañas de 8 meses y en plantilla y primera soca en cañas de 12 meses y 16 meses.

Se cortaron todas las plantas presentes en las parcelas destinadas para tal fin, luego el material (hojas + tallos), fue pesado para obtener el rendimiento por hectárea. El rendimiento en forraje por hectárea año (TMVH año⁻¹), se determinó con los valores promedios de TMVH obtenidos para las edades de cortes de 4, 8, 12 y 16 meses, estandarizando el rendimiento para un

período de crecimiento de un año, es decir, se tomó el valor promedio obtenido en las diferentes cosechas (6 cosechas de 4 meses, 3 cosechas de 8 meses, 2 cosechas de 12 y 16 meses) y se dividió por el número de días correspondiente a su período de crecimiento (120 días para las cosechas de 4 meses, 240 días para las cosechas de 8 meses, 365 días para las cosechas de 12 meses y 480 días para las cosechas de 16 meses), luego estos valores se multiplicaron por 365 días para expresar el rendimiento en TMVH año⁻¹

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relación Hoja/Tallo (H:T)

El análisis de varianza para la H:T determinada a los 8, 12 y 16 meses en plantilla y primera soca, mostró diferencias significativas para la soca de 8 meses como se observa en el Cuadro 1, donde las variedades B80-549, CR74-250 y PR61-632, se destacaron con los mayores valores de esta relación (0,64; 0,53 y 0,53), la cual varió entre 0,23 y 0,68 en plantilla y entre 0,21 y 0,64 en la soca.

Cuadro 1. Valores promedios de la relación hoja/tallo (H:T) por edad de corte y ciclo de cosecha.

Ciclo de Cosecha	Variedad	H:T			
		Edad de Corte (meses)			
		8	12	16	Promedio
Plantilla	B80-549	0,68	0,23	0,26	0,39
	CR74-250	0,63	0,33	0,31	0,42
	V71-39	0,48	0,27	0,32	0,36
	B80-408	0,49	0,24	0,28	0,34
	PR61-632	0,53	0,27	0,28	0,36
	Promedio	0,56 a	0,27 b	0,29 b	0,37*
Soca 1	B80-549	0,64 a	0,35	0,22	0,40 ab
	CR74-250	0,53 ab	0,40	0,36	0,43 a
	V71-39	0,40 b	0,27	0,33	0,33 b
	B80-408	0,43 b	0,39	0,21	0,34 ab
	PR61-632	0,53 ab	0,31	0,31	0,38 ab
	Promedio	0,51 a	0,34 b	0,29 b	0,38*

Promedios sin una letra en común difieren significativamente al nivel de $P < 0,05$, según Tukey.

Las separaciones de medias corren horizontalmente en los promedios de edad de corte.

* Se refiere al valor promedio del ciclo de cosecha.

El análisis combinando para los 2 ciclos de cosecha indicó para H:T, que existen diferencias significativas entre las variedades y entre edades de corte (mayor H:T a los 8 meses), estando la respuesta de las variedades afectada por la edad de corte y a su vez la edad de corte es influenciada por el efecto de ciclo de cosecha.

En torno a la relación H:T en caña de azúcar, Franco (1981) en Cuba, encontró valores entre 0,21 y 0,24 para las variedades CP52-43 y My5514, B43-62 y My54129 a los 12 meses. Mientras que Mateus *et al.* (1997), señalan que el porcentaje de hoja y tallo varía con la variedad y la edad del cultivo, permitiendo establecer por variedad la edad más propicia para usarla en la alimentación animal, mostrando valores promedios de esta relación de 0,69 a los 4 meses, 0,64 a los 6 meses, 0,58 a los 8 meses y 0,36 a los 12 meses.

Así mismo, indican que el contenido de proteína es mayor en las hojas que en los tallos, lo que sostiene la importancia de esta relación. También, Bastidas y Ventura (2003) en estudio realizado en el estado Falcón, Venezuela, encontraron una disminución de los valores de esta relación con la edad del cultivo.

Rendimiento forrajero (TMVH) a los cuatro meses (ciclos: plantilla + cinco socas)

El Cuadro 2, muestra el rendimiento forrajero de las variedades determinado a los 4 meses en plantilla

y 5 socas, donde se observa un comportamiento similar entre las variedades en los diferentes ciclos analizados.

No obstante, el análisis en conjunto detectó diferencias altamente significativas entre ciclos, resultando superior el TMVH obtenido en la primera soca, tal como se aprecia en el Cuadro 2.

El rendimiento a los 4 meses resultó superior en la primera soca comparado con la plantilla, esto debido a que durante esta última, el cultivo manifestó un lento desarrollo de la parte aérea, posiblemente porque el mismo debe cumplir con una serie de procesos fisiológicos (germinación, desarrollo de las raíces, absorción de nutrientes y la acumulación de reservas).

Cuando el material fue cortado a los 4 meses, el rebrote emergente (primera soca), posiblemente resultó ampliamente favorecido al disponer de un sistema radical bien desarrollado, con suficientes nutrientes y carbohidratos acumulados en la parte subterránea y posiblemente el punto de crecimiento vegetativo de las plantas no fue eliminado al ser cortadas, causando que el punto apical continuara su desarrollo, ocasionando una rápida aparición de las hojas nuevas que ya estaban formadas (Gillet, 1984), originando el rápido y vigoroso desarrollo vegetativo que fue observado durante la primera soca.

Cuadro 2. Valores promedios del tonelaje de materia verde por hectárea (TMVH) en cañas de cuatro meses durante seis ciclos de cosecha.

Ciclos de cosecha	TMVH					Promedio
	Variedades					
	B80-549	CR74-250	V71-39	B80-408	PR61-632	
Plantilla	12,48	7,560	11,35	12,84	11,72	11,19 d
Soca 1	117,60	106,55	90,58	76,67	107,50	99,78 a
Soca 2	48,89	32,47	36,44	30,34	31,32	35,89 b
Soca 3	25,97	18,36	13,60	14,72	14,19	17,37 cd
Soca 4	35,19	27,41	19,59	24,59	23,00	25,96 bc
Soca 5	33,45	29,38	18,95	18,58	18,99	23,87 bcd
Promedio	45,60	36,96	31,75	29,62	34,45	35,68

Promedios sin una letra en común difieren significativamente al nivel de $P < 0,05$, según Tukey.

Sin embargo, para las socas sucesivas, estas condiciones probablemente fueron muy distintas, ya que el punto de crecimiento apical de las plantas por estar a mayor altura que en el caso de la plantilla, el mismo pudo ser cortado, lo cual origina que el próximo rebrote tenga que provenir de las yemas basales y este crecimiento es más lento.

También, la primera soca resultó beneficiada por una mejor condición hídrica en el suelo, puesto que durante este ciclo, la precipitación caída sobre el ensayo fue mayor que en la plantilla (Figura 1), mostrando como consecuencia los resultados observados desde la segunda hasta la quinta soca.

Rendimiento forrajero a los ocho meses (ciclos: plantilla + dos socas)

El análisis del rendimiento en materia verde (TMVH) determinado cada 8 meses durante 3 ciclos consecutivos, indicó un comportamiento similar entre las variedades. Sin embargo, el análisis combinado para los 3 ciclos detectó diferencias significativas entre ciclos, correspondiendo el mayor rendimiento al ciclo plantilla con una disminución progresiva del TMVH en los siguientes 2 ciclos (soca 1 y 2), como se muestra el Cuadro 3.

Rendimiento forrajero a los 4, 8, 12 y 16 meses (ciclos: plantilla y primera soca).

En el Cuadro 4, se muestra los valores promedios del rendimiento forrajero de las variedades, donde se observa que en plantilla a los 4 meses, la producción

de materia verde por hectárea, varió entre 7,56 y 12,48 TMVH y entre 144,43 y 175,57 TMVH a los 8 meses, mientras que a los 12 meses osciló entre 155,93 y 241,26 TMVH, destacándose los cultivares B80-549, PR61-632 y CR74-250, con tonelajes de 241,26, 215,87 y 212,49 TMVH, respectivamente. Entretanto, a los 16 meses se obtuvo la mayor producción de materia verde por hectárea de todo el experimento, oscilando entre 182,82 y 311,51 TMVH, siendo las variedades B80-549 y PR61-632 las más productivas con rendimientos de 311,51 y 309,51 TMVH, respectivamente.

Para la primera soca el rendimiento varió entre 76,57 y 117,60 TMVH a los 4 meses, entre 87,10 y 120,17 TMVH a los 8 meses y entre 133,44 y 184,84 TMVH a los 12 meses, donde los mayores tonelajes (184,84, 184,51 y 173,88 TMVH) correspondieron a las variedades B80-549, CR74-250 y PR61-632, respectivamente. Mientras que a los 16 meses, sobresalieron PR61-632, CR74-250 y V71-39, con rendimientos de 168,61, 163,77 y 141,14 TMVH, respectivamente.

El análisis combinado para la plantilla y la primera soca indicó, que entre los 2 ciclos de cosecha, existen diferencias entre las variedades y las medias de edad de corte, y a su vez las medias de ciclo son distintas (mayor TMVH en plantilla). También revela este análisis que la respuesta de los cultivares está afectada por la edad de corte y el ciclo de cosecha, además el rendimiento promedio por edad de corte y la interacción variedad x edad de corte, igualmente están afectadas por el efecto de ciclo.

Cuadro 3. Valores promedios del tonelaje de materia verde por hectárea (TMVH) en cañas de ocho meses durante en tres ciclos de cosecha.

Ciclos de cosecha	TMVH					
	Variedades					Promedio
	B80-549	CR74-250	V71-39	B80-408	PR61-632	
Plantilla	175,57	170,77	144,43	144,93	154,1	157,96 a
Soca 1	107,39	106,37	87,10	93,59	120,17	102,92 b
Soca 2	94,96	99,09	71,20	74,38	83,81	84,69 c
Promedio	125,97	125,41	100,91	104,30	119,36	115,19

Promedios sin una letra en común difieren significativamente al nivel de $P < 0,05$, según Tukey.

Cuadro 4. Valores promedios del tonelaje de materia verde por hectárea (TMVH) por edad de corte y ciclo de cosecha.

Ciclo de Cosecha	Variedad	TMVH				
		Edad de Corte (meses)				
		4	8	12	16	Promedio
Plantilla	B80-549	12,48	175,57	241,26 a	311,51 a	185,21 a
	CR74-250	7,56	170,77	212,49 ab	251,13 b	160,49 ab
	V71-39	11,35	144,43	155,93 c	242,48 b	138,55 bc
	B80-408	12,84	144,93	190,41 bc	182,82 c	132,75 c
	PR61-632	11,72	154,10	215,87 ab	309,51 a	172,80 a
	Promedio	11,19 d	157,96 c	203,19 b	259,49 a	157,96 a*
Soca 1	B80-549	117,60	107,39	184,84 a	109,45 b	129,82 abc
	CR74-250	106,55	106,37	184,51 a	163,77 a	140,30 ab
	V71-39	90,58	87,10	133,44 c	141,14 ab	113,07 bc
	B80-408	76,57	93,59	139,47 bc	109,62 b	104,81 c
	PR61-632	107,50	120,17	173,88 ab	168,61 a	142,54 a
	Promedio	99,76 c	102,92 c	163,23 a	138,52 b	126,11 b*

Promedios sin una letra en común difieren significativamente al nivel de $P < 0,05$, según Tukey.

Las separaciones de medias corren horizontalmente en los promedios de edad de corte.

* Se refiere al valor promedio del ciclo de cosecha.

Rendimiento del forraje estandarizado (TMVH. año⁻¹)

Con los valores promedios de TMVH obtenidos para las edades de cortes de 4, 8, 12 y 16 meses que se indican en los cuadros 2, 3 y 4, se estandarizó el rendimiento forrajero de las cañas para un período de crecimiento de un año (según se indicó en la metodología). Observándose a los 4 meses un rendimiento promedio de 35,68 TMVH (Cuadro 2), correspondiéndole a un valor estandarizado de 108,53 TMVH año⁻¹, a los 8 meses con un promedio de 115,19 TMVH (Cuadro 3), le corresponde un valor estandarizado de 175,18 TMVH. año⁻¹, a los 12 meses (Cuadro 4), con rendimiento promedio de 183,21 TMVH $((203,19 + 163,23)/2)$, presentó un valor estandarizado de 183,21 TMVH año⁻¹.

Por último, a los 16 meses (Cuadro 4) con rendimiento de 199,00 TMVH $((259,49 + 138,52)/2)$, le corresponden el valor estandarizado de 151,32 TMVH.año⁻¹, tal como se indica en la Figura 2.

En la Figura 2, se puede visualizar que los mejores rendimientos en materia verde por hectárea año de caña de azúcar, se generan entre los 8 y los 12 meses de edad. No obstante, partiendo de un requerimiento de consumo por unidad animal, equivalente a 45 Kg de materia verde/día y una eficiencia de utilización del 80 % del forraje producido (Mateus *et al.*, 1997), se pudiera afirmar que la caña de azúcar cosechada entre los 8 y 12 meses, pudiera sostener una carga animal alrededor de 9 UAH (unidades animal por hectárea), durante todo el año, lo cual concuerda con resultados obtenidos por Mateus *et al.* (1997) y Bastidas y Ventura (2003).

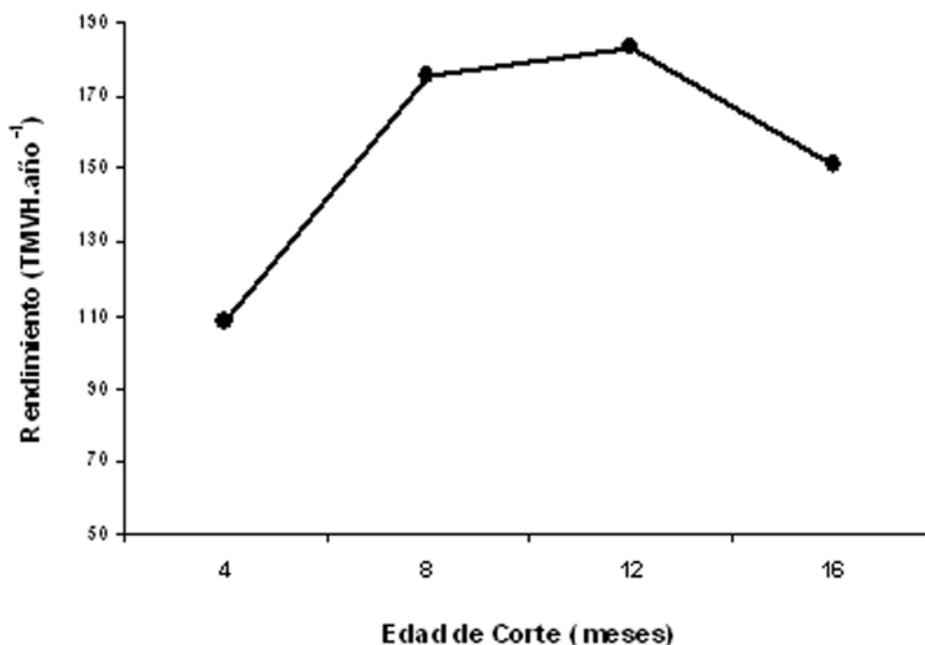


Figura 2. Rendimiento del forraje estandarizado en TMVH.año⁻¹ a los 4, 8, 12 y 16 meses de edad de las cañas.

CONCLUSIONES

Las variedades B80-549, PR61-632 y CR74-250 fueron las que presentaron los mayores rendimientos en TMVH y a su vez se destacaron con la mayor relación H:T.

Los mejores rendimientos TMVH año⁻¹ de caña de azúcar, se generan entre los 8 y los 12 meses de edad en el Valle de Santa Cruz de Bucaral.

La producción de materia verde generada por las variedades estudiadas a las edades de 8 y 12 meses, podrían sostener cargas animales de hasta 9 UAH durante todo el año, evidenciándose el alto potencial forrajero que presenta la caña de azúcar.

RECOMENDACIONES

Para esta zona productiva se recomienda establecer las siembras de la caña de azúcar en los meses de octubre y noviembre (época húmeda), realizando el corte de las cañas entre los 8 y los 12 meses de edad del cultivo con la finalidad de alcanzar los mayores rendimientos en TMVH.año⁻¹.

Debido al incremento del número de explotaciones vacunas en la región, se sugiere iniciar los estudios

tendientes a la obtención de variedades de caña de azúcar exclusivamente para forraje, basándose en todos los caracteres deseables para tal fin; así como realizar estudios de las respuestas relacionadas con la producción animal.

LITERATURA CITADA

- Azcón, B. y M. Talón. 1993. Fisiología y bioquímica vegetal. McGraw-Hill- Interamericana de España. Madrid. p. 581.
- Bastidas, L. y J. Ventura. 2003. Evaluación del potencial forrajero de cinco cultivares de caña de azúcar (*Saccharum* spp Híbrido) en un vertisol de municipio Miranda del estado Falcón. Trabajo de ascenso. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. p. 101.
- Borges, F. 2000. Propuesta de desarrollo sustentable para la caña panelera bajo el enfoque de cadena agroalimentaria en el Municipio Unión del estado Falcón. Trabajo de grado de Maestría en Gerencia Agrícola. Universidad Nacional. Experimental Francisco de Miranda (UNEFM). p. 132.

- Bull, T. y K. Glasziou. 1978. Sugar cane. Crop Physiology. Great Britain. Cambridge University Press: pp. 51-69.
- Chacín, F. 1998. Una contribución para el análisis estadístico de cultivos perennes y semiperennes. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela. Alcance 55. p. 337.
- CVG-PROFORCA. 1999. Datos climatológicos de la región de Santa Cruz de Bucaral, estado Falcón. p. 4.
- Espinoza, F. 2000. La caña de azúcar como banco de energía y su uso estratégico en fincas. Carabobo Pecuario, 147: 24-25.
- Franco, R. 1981. Estudio comparativo de variedades de caña para forraje en condiciones de secano. Pastos y Forrajes. Cuba. Tomo 4(2): 157-164.
- Gillet, M. 1984. Las gramíneas forrajeras. Descripción y funcionamiento, aplicaciones al cultivo de la hierba. Editorial ACRIBIA. Zaragoza, España. p. 355.
- Gomez, F. 1983. Caña de azúcar. Segunda edición. Caracas, Venezuela. p. 661.
- Hernández, E., F. Amaya, V. Galeano, F. Ramírez y R. Cortés. Alternativas tecnológicas para la producción de caña panelera. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. INIA - Táchira, San Cristóbal, Venezuela. p. 94.
- Le Diep, L. 1999. Sugar cane as replacement for guinea grass for growing goats. Goat and Rabbit Research Centre, Son Tay. Hatay Province, Vietnam. 11(5). Disponible en: <http://www.fao.org/ag/aGa/AGAP/FEEDback/lrrd/lrrd11/bien111.htm>.
- López, I., E. Aranda, J. Ramos y G. Mendoza. 2003. Evaluación nutricional de ocho variedades de caña de azúcar con potencial forrajero. Cubana de Ciencia Agrícola. La Habana, Cuba. Tomo 37(4): 381-386.
- Mateus, H., D. Hernández y S. Latorre. 1997. La caña forrajera en la alimentación animal. Memorias de II Curso Internacional de Caña panelera y su Agroindustria. CIMPA. Barbosa. Colombia: p. 144 -154.
- Preston, T. R. 1988. La caña de azúcar como base de alimentación pecuaria en el trópico. Memorias del Seminario Taller Sistemas Intensivos para la Producción Animal y Energía Renovable con Recursos Tropicales. C.I.P.A.V. Colombia: p. 41-65.
- Rincon, A. 2005. Evaluación agronómica y nutricional de variedades de caña de azúcar con potencial forrajero en el Piedemonte Llanero. Revista Corpoica. 6(2): 60-68
- Rincones, C. 1985. Control de malezas en caña de azúcar en Venezuela. Caña de Azúcar. 3(1): 5 - 20.
- Rodríguez, H. 2000. Alimentación a bajo costo mediante la utilización de caña azúcar y sus subproductos. I Jornadas Nacionales de Actualización en Producción Bovina. Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado". Estado Lara. Venezuela: p. 105 - 137.
- SAS. 2000. The SAS System. For Windows. Version 8. SAS Institute inc. Cary. North Carolina. EEUU.
- Torreblanca, I. R. 1972. Derivados de la caña de azúcar y su importancia alimenticia en el ganado venezolano. ACRIVE. Venezuela. Año 1, 1(4): 21-22.
- Urdaneta, J. 2004. Uso de la caña de azúcar y follaje de *Gliricidia sepium* en la producción de leche y ganancias diarias de peso en la época seca. Zootecnia Trop., abr. 2004, vol.22, no.3:221-230.
- Valle, A. 2003a. Complementación jerárquica del valor relativo forrajero para complementos de la caña de azúcar en la alimentación de rumiantes. República Bolivariana de Venezuela. Ministerio de Ciencia y Tecnología. INIA-CENIAP. Informe Técnico. Proyecto 02-601-40005-002. p. 22.
- Valle, A. 2003b. Caña de azúcar para la alimentación de rumiantes. 1. Aprovechamiento de la fibra. Carabobo Pecuario. 158: 34- 36.
- Valle, A. 2004b. Caña de azúcar para la alimentación de rumiantes. 3. Fermentación de la caña de azúcar. Carabobo Pecuario. 160: 56- 59.

- Vargas, L., J. Ku-Vera, F. Vargas y S. Medina. 2005. Evaluación de un Sistema ruminal basado en caña de azúcar mediante un modelo dinámico mecanístico. *Interciencia*. 30(7): 424-430.
- Vassallo, M. 1999. Engorde con Caña de Azúcar. Editorial Perfil S.A. http://www.supercampo.uol.com.ar/edicion_0067/nota_01.htm.
- Zérega, L. y T. Hernández. 2005. Caracterización agroecológica de siete localidades con producción de caña de azúcar (*Saccharum sp.*) en el estado Yaracuy.
- Revista Digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela. CENIAP HOY. N° 9 septiembre-diciembre. http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n9/arti/zerega_1/arti/zerega_1.htm.