

COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y VALOR NUTRICIONAL DE LA DIETA DE BOVINOS EN UN ÁREA DE VEGETACIÓN SECUNDARIA EN QUINTANA ROO^a

Edgar Enrique Sosa Rubio^b
Laura Isabel Sansores Lara^c
Gonzalo de J. Zapata Buenfil^b
Luis Ortega Reyes^d

RESUMEN

Sosa REE, Sansores LLI, Zapata BGJ, Ortega RL. *Téc Pecu Méx* 2000;38(2):105-117. El presente estudio se llevó a cabo en el rancho el Consuelo, INIFAP-SAGAR, Quintana Roo, con el objetivo de evaluar la composición botánica y el valor nutricional de la dieta de bovinos bajo condiciones de pastoreo en vegetación secundaria (acahuales). La composición de la dieta fue determinada utilizando tres bovinos fistulados de esófago. Las muestras colectadas fueron analizadas por medio de la técnica microhistológica. Los resultados indicaron que existe una diferencia significativa ($P < 0.05$) en la dieta seleccionada por los bovinos entre estaciones. En promedio, los arbustos fueron las especies más seleccionadas (45.5%) seguidos de las gramíneas (39.5%), y las herbáceas (13.1%). En general, los bovinos presentaron una mayor preferencia hacia las arbustivas, comparadas con las gramíneas y herbáceas, durante la mayor parte del año. Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre estaciones del año en el contenido de PC y en la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO) de la dieta de los bovinos. Los valores más altos de PC (14.7%) y de DIVMO (73.2%) fueron observados durante la primavera, cuando los bovinos obtuvieron una dieta con 64% de arbustos. La calidad de la dieta disminuyó conforme avanzó la etapa de madurez del forraje de los acahuales.

PALABRAS CLAVE: Composición botánica, Calidad de la dieta, Bovinos, Acahuales.

INTRODUCCIÓN

El estado de Quintana Roo tiene actualmente alrededor de 1.8 millones de hectáreas aptas para el desarrollo de actividades ganaderas⁽¹⁾. La ganadería

regional se basa en el pastoreo de algunas gramíneas introducidas, que ocupan cerca de un 10% de la superficie potencialmente apta para esta actividad, siendo subutilizada una superficie de 1.5 millones de hectáreas de selva baja y vegetación secundaria. Esta última emerge como resultado del manejo tradicional de tierras que se abren al cultivo, a través del sistema tumba, roza y quema, y que son abandonadas después de pocos años de uso agrícola. En la actualidad, aproximadamente 70 mil hectáreas de selva son abiertas al cultivo cada año en el estado de Quintana Roo⁽²⁾.

^a Recibido el 17 de mayo de 2000 y aceptado para su publicación el 27 de junio de 2000.

^b Campo Experimental Chetumal, CIRSE-INIFAP

^c Instituto Tecnológico de Chetumal.

^d Dirección Regional, CIRSE-INIFAP. Km 25.5 Carr. Mérida-Motul, 97454 Mocochoá, Yuc. Tel (991) 3-00-07 Correspondencia y solicitud de separatas. Trabajo financiado por la Fundación Quintana Roo Produce, AC.

El conocimiento existente de las comunidades con vegetación secundaria en el país es escaso. Sin embargo, se ha determinado que las plantas que forman parte de este tipo de vegetación tienen características importantes, como rápido crecimiento y mecanismos de dispersión muy eficientes⁽³⁾. Con respecto a la composición florística de estas comunidades, ésta es altamente variable y depende de las fuentes de semillas y del número de plantas colonizadoras y sobrevivientes en el sitio. De manera general, se ha establecido que al principio el número de especies es reducido, pero conforme las condiciones del medio mejoran, tiende a incrementarse⁽³⁾. Dadas las características de composición florística, como diversidad de especies, hábitos de crecimiento, valor nutricional y palatabilidad, estas áreas constituyen una fuente importante de forraje para el pastoreo extensivo de animales domésticos y fauna silvestre, así como fuente de productos maderables, forestales y medicinales⁽⁴⁾.

El conocimiento de los hábitos alimenticios del ganado doméstico en apacentamiento, así como su preferencia por ciertas especies presentes en estas áreas es fundamental en el diseño de sistemas efectivos de pastoreo, planeación y desarrollo de prácticas de mejoramiento de las mismas. Estos estudios, en combinación con el análisis químico para determinar su valor nutricional, son útiles para detectar deficiencias nutricionales y estructurar programas de suplementación a los animales bajo libre apacentamiento durante períodos críticos⁽⁵⁾. Existen numerosos factores que influyen en la preferencia de los herbívoros por las especies vegetales,

algunos de estos factores son: variaciones estacionales en la fisiología del animal, diferencias en el valor nutritivo de las plantas, cambios en la composición, estructura y producción de forraje de las comunidades vegetales a través del año⁽⁶⁾.

Diversos trabajos relacionados con la selección de la dieta de herbívoros domésticos y silvestres se han realizado en el centro y norte del país^(7,8,9,10). Por el contrario, información sobre la composición botánica y la calidad de la dieta de bovinos en áreas tropicales, específicamente con vegetación nativa, es escasa^(11,12) no obstante que estas áreas presentan una enorme diversidad florística, importante para la producción de herbívoros domésticos y silvestres.

El presente estudio tuvo como objetivos determinar la composición botánica, el valor nutricional de la dieta y los índices de preferencia de bovinos apacentando áreas con vegetación secundaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental "El Consuelo" del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en Quintana Roo, localizado en el ejido de Bacalar a 21°30' latitud norte y 89°29' longitud oeste, a 10 msnm, con temperatura promedio de 27.6°C y una precipitación media anual de 1300 mm. El período de mayor precipitación comprende los meses de junio a noviembre, donde se registra el 70% de la misma. Los suelos del área de estudio son los denominados luvisoles crómicos, caracterizados por tener buen contenido de materia orgánica.

COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y VALOR NUTRICIONAL EN VEGETACIÓN SECUNDARIA

El área de estudio, de acuerdo al tipo de vegetación, es clasificada como bosque secundario joven (acahual) de aproximadamente 5 años de edad, anteriormente conformado por selva mediana subperennifolia. El acahual está dominado por especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, y es utilizada por fauna y animales domésticos. La composición florística del área fue determinada por el método de línea de Canfield⁽¹³⁾. Para llevar a cabo la identificación de cada una de las especies presentes en el área de estudio, se tomaron muestras de referencia (tres por especie), colectándose tallos, hojas y fruto, las cuales fueron secadas y posteriormente identificadas con el apoyo de los herbarios de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal y del INIFAP.

Una muestra completa de cada parte de las plantas fue molida en un molino tipo Willey con malla de 1 mm, y posteriormente montada en laminillas que sirvieron para preparar las claves histológicas de referencia⁽¹⁴⁾. Estas claves consistieron en dibujos y microfotografías (con la ayuda de un microscopio de contraste de fases con cámara integrada) de las características del tejido vegetal (estomas, tricomas, cristales, etc.) de cada una de las especies, para formar la colección de referencia.

La colecta de las muestras de la dieta se hizo durante tres días consecutivos por mes, utilizando tres novillos con fistulas esofágicas. Los muestreos fueron llevados a cabo por la mañana después de retirar la cánula y colocar la bolsa colectora con arneses. Los bovinos fueron dietados durante la noche para evitar la regurgitación del alimento y la contaminación de la muestra.

Durante el período de muestreo, los novillos pastorearon libremente el área de estudio hasta obtener suficiente muestra, lo cual ocurrió entre los 45 y 60 minutos. Las muestras obtenidas fueron secadas a 55°C durante 48 horas y posteriormente molidas con un molino Wiley con malla de 1 mm. Para la estimación de la composición botánica de la dieta se tomó una porción de la muestra para el montaje de laminillas (cuatro por muestra). Se leyeron sistemáticamente 25 campos por laminilla para un total de 100 campos por muestra. Con la lectura de las laminillas se obtuvo el número de especies que aparecen en la dieta (datos de frecuencia) por período de muestreo. Estos datos fueron convertidos a densidad, de acuerdo a la fórmula descrita por Curtis y McInstosh⁽¹⁵⁾.

Para estimar el índice de preferencia (IP) de los animales para cada una de las especies en la dieta, se empleó la siguiente fórmula⁽¹⁶⁾:

$$IP = (\% \text{ composición en la dieta}) (100) / (\% \text{ frecuencia de la planta}) (\% \text{ composición florística}).$$

A otra porción de las muestras obtenidas por los animales fistulados se les determinó su contenido de materia orgánica (MO), proteína cruda (PC) y la digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO)⁽¹⁷⁾. Esta última fue determinada con base a una doble digestión de la muestra, previamente usando líquido ruminal y después una solución de pepsina.

Las muestras de la composición botánica y química de la dieta fueron agrupadas por estación (primavera, verano, otoño e invierno). Los resultados obtenidos fueron

analizados mediante un diseño completamente al azar; la comparación de medias para detectar diferencias entre estaciones se hizo por medio de la prueba de Duncan⁽¹⁸⁾.

RESULTADOS

Composición florística

La relación de especies encontradas en el área de estudio se presenta en el Cuadro 1. Un total de 59 especies, 54 géneros y 30 familias están presentes en el acahual. Las familias con mayor número de géneros fueron: Rubiaceae (4), Verbenaceae (4) y Leguminosae (8). Las arbustivas son las especies dominantes, sobresaliendo, *Hibiscus tiliaceus*, *Guetarda combsii* y *Chrysophyllum mexicanum*. En las gramíneas sobresale *Hyparrhenia ruffa* y *Panicum fasciculatum*; mientras que en las herbáceas *Solanum verbasifolium* y *Arabidea floribunda*.

Otras especies importantes observadas fueron: *Guazuma ulmifolia*, *Cecropia optusifolia*, *Bursera simaruba*, y *Lysiloma bahamense*. En Quintana Roo, especies como *Lysiloma bahamense*, *Dalbergia glabra* y *Bahuinia divaricata* se encuentran aún en estado silvestre y esto se debe en gran medida al desconocimiento de la gente sobre su utilidad. En cuanto al valor como especies forrajeras, 15 de las encontradas están descritas como buenas forrajeras, 12 como de valor regular y 10 como malas forrajeras; de las restantes se desconoce su valor forrajero.

Composición botánica de la dieta

La composición botánica de la dieta de los novillos por mes se presenta en el

Cuadro 2. Los periodos de muestreo corresponden a los meses de noviembre de 1997 a octubre de 1998. Un total de 53 diferentes especies de plantas estuvieron presentes en la dieta de los novillos fistulados, lo que corresponde al 81.5% de las especies del acahual. El 1.1% de las especies consumidas por los bovinos no presentó características que permitieran su identificación histológica. Del total de especies presentes en la dieta, 8 arbustivas y 10 herbáceas fueron consumidas esporádicamente por los bovinos en algunos meses del año. Estas plantas, en forma individual, constituyeron menos del 2% de la dieta. El 17.4 % restante correspondió a especies no consumidas por los animales.

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en el consumo de los diferentes grupos de especies en las épocas del año, siendo las arbustivas y las gramíneas las más seleccionadas a lo largo del estudio (Figura 1). Un total de 33 especies de arbustivas fueron seleccionadas por los bovinos en los acahuales, en diferente proporción, a lo largo del año. Estas plantas formaron parte importante de la dieta en las épocas de menor precipitación: primavera (abril y mayo) y otoño (septiembre y octubre). En estos periodos más del 60% de la dieta de los bovinos estuvo compuesta por arbustivas. Entre las especies que formaron parte importante de la dieta en diferentes periodos destacan: *Hibiscus tiliaceus*, que contribuyó con un 42.5% de la dieta en el mes de mayo, *Guetarda combsii* estuvo presente en la dieta con un 14% o más en los meses de escasa precipitación (febrero y marzo) y *Chrysophyllum mexicanum* que fue importante en el mes de marzo (20.3%),

COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y VALOR NUTRICIONAL EN VEGETACIÓN SECUNDARIA

Cuadro 1. Relación de especies presentes en el acahual, Bacalar, Quintana Roo

Gramíneas	Arbustivas y arbóreas	Herbáceas
Hiparrhenia ruffa	Acacia sp.	Pasciflora factida
Brachiaria decumbens	Pouteria campechiana	Arabidea floribunda
Panicum fasciculatum	Hibiscus tiliaceus	Solanum verbasifolium
	Simarouba glauca	Cornutia grandifolia
	Cecropia optusifolia	Desmoncus quasillarius
	Guetarda combsii	Viguera dentata
	Cocoloba sp.	Smilax mollis
	Chrysophyllum mexicanum	Cnidioscolus souzal
	Zuelamia guidonia	Centroceema pubescens
	Lantana cámara	Pteridium aquillinum
	Guazuma ulmifolia	Zexmenia frutescens
	Eugenia axillaris	Hamelia patens
	Alseis yucatanensis	Cissampelos pererae
	Eugenia sp.	Smilax spinosa
	Croton glabellus	
	Dalbergia glabra	
	Swartzia cubensis	
	Bourrenia oxyphillaria	
	Petrea volubilis	
	Malmea depressa	
	Euphatorium sp.	
	Metopium brownei	
	Tabernaemontana amygdalifolia	
	Cydista potosina	
	Acacia cornigera	
	Bursera simaruba	
	Thevetia gaumeri	
	Nectandra sp.	
	Bahuinia divaricata	
	Lysiloma bahamense	
	Sida acuta	
	Chiococca alba	
	Vitex gaumeri	
	Psidium sartorianum	
	Senna occidentalis	
	Bahuinia jenninsii	
	Spondias mombin	
	Annona affprimigenia	
	Psidia psipula	
	Lenchocarpus rugosus	
	Sabal yapa	
	Manilkara zapota	

y al final de la época de lluvias (> 20%; Cuadro 2).

Las gramíneas contribuyeron a la mayor parte de la dieta de los bovinos durante la época de mayor precipitación (junio 78%, julio 74.6% y agosto 66.6%). En este periodo las tres especies de gramíneas más importantes fueron *Panicum fasciculatum*, *Leptochloa virgata* y *Brachiaria decumbens* (Cuadro 2). Comparadas con las arbustivas y las gramíneas, las herbáceas fueron consumidas en menor porcentaje, y nunca llegaron a formar más del 20% de la dieta dentro de época. La mayor contribución de las herbáceas a la dieta de los bovinos en acahuals ocurrió durante el verano.

Índices de preferencia

La preferencia por las diferentes clases de plantas fue muy variada a lo largo del año. En general, el IP fue más alto en las arbustivas, comparado con las gramíneas y las herbáceas (Cuadro 3). Las arbustivas fueron altamente preferidas en la épocas de invierno (nortes) y primavera (seca). *Hibiscus tiliaceus*, *Guetarda combsii* y *Eugenia axillaris* fueron altamente preferidas por los bovinos entre los meses de diciembre a abril. Durante este tiempo *H. tiliaceus* presentó valores de preferencia desde 2.5 hasta 4.9, *G. combsii* de 2.3 a 4.8 y *E. axillaris* de 3.2 a 4.9. La preferencia por gramíneas fue mayor en los meses de máxima precipitación; *Panicum fasciculatum* (2.9, 2.7 y 2.5) y *Brachiaria decumbens* (4.2, 3.4 y 2.1) presentaron altos índices de preferencia durante los meses de julio, agosto y septiembre, respectivamente. Las herbáceas presentaron los IP más bajos. Con la excepción de *Arabidea floribunda*, *Solanum*

verbasifolium, *Cnidocolus souzal* y *Centroceema pubescens*, las demás herbáceas presentaron IP cercanos a 1.0 o inferiores.

Composición química de la dieta

La información obtenida sobre las variables evaluadas se muestra en el Cuadro 4, e incluye los resultados encontrados durante los 12 meses de muestreo, agrupados por estación. El análisis estadístico de la información mostró diferencias significativas ($P < 0.05$) en el contenido de MO, PC, y DIVMO.

El mayor contenido de PC en la dieta se presentó en la primavera y el menor en el invierno; durante el verano y otoño los animales seleccionan dietas con contenidos similares ($P > 0.05$) de PC. Los bovinos seleccionaron dietas con mayor digestibilidad durante la primavera y el verano (> 70%), mientras que las dietas del otoño e invierno fueron de alrededor del 60%.

DISCUSIÓN

Composición botánica de la dieta

Las variaciones en el consumo entre los diferentes tipos de especies en el acahual reflejaron las fluctuaciones estacionales en la selectividad de los bovinos. Los arbustos formaron la dieta base del ganado durante las épocas de primavera, otoño e invierno (Figura 1), épocas en las que estas especies, a diferencia de otras, presentan material verde que es consumido por el ganado. Las arbustivas y arbóreas son importantes para los bovinos debido a que tienen un valor nutricional alto y están disponibles la mayor parte del año⁽⁴⁾. En

COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y VALOR NUTRICIONAL EN VEGETACIÓN SECUNDARIA

Cuadro 2. Composición botánica por mes de la dieta de novillos fistulados en Bacalar Quintana Roo (%)

	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
GRAMINEAS												
<i>Hyparrhenia ruffa</i>	29.3	12.0	12.5	9.5	20.3	23.7		5.9	5.6	13.8	1.8	11.8
<i>Panicum fasciculatum</i>	23.6	14.2	23.9	4.2	1.9	2.4		42.5	32.7	25.2	7.6	6.7
<i>Leptochloa virgata</i>								15.4	25.2	12.7		6.7
<i>Brachiaria decumbes</i>	4.4	9.3	2.8	1.6	0.9	6.1		14.3	11.1	14.9	6.6	6.7
SUBTOTAL:	57.3	35.5	39.2	15.3	23.1	37.2		78.1	74.6	66.6	16.0	31.9
ARBUSTIVAS												
<i>Lysiloma bahamense</i>						1.2			9.0	3.9	0.9	4.4
<i>Hibiscus tiliaceus</i>		5.8	18.6	6.8	2.9	3.6	42.5			0.6	21.6	9.7
<i>Simarouba glauca</i>			0.9				1.8	0.9		0.9		9.7
<i>Zexmenia frutescens</i>								0.9	12.7			
<i>Cecropia obtusifolia</i>		4.8	1.8		0.9	12.6		0.9	1.6		12.7	
<i>Guetarda combsii</i>	0.8	4.8	1.8	20.4	14.5		17.9	0.5		1.8	0.9	5.7
<i>Cocolaba sp.</i>			1.8		0.9	3.6						
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>		3.0		5.0	20.3	7.4	14.0	8.2	2.6	0.2	25.2	21.8
<i>Zuelamia guidonia</i>	0.8	4.0						0.9				
<i>Lantana cámara</i>		3.0	1.8		0.9					1.8	0.9	
<i>Guazuma ulmifolia</i>				0.8	0.9		11.8	0.3				
<i>Eugenia axillaris</i>	20.2	12.0	10.5	27.0	2.9							
<i>Croton glabellus</i>				0.8								3.7
<i>Dalbergia glabra</i>				5.0	6.0	1.2						
<i>Swartzia cubensis</i>				0.8	3.5		1.8	0.9		0.9		
<i>Petrea volubilis</i>				0.9							2.7	1.8
<i>Malpighia glabra</i>					4.9	1.2						
<i>Hamelia patens</i>						1.2	1.8				5.6	
<i>Senna occidentalis</i>						3.6						
<i>Lenchocarpus rugosus</i>						1.2	1.8				2.0	
Identificadas, <2% en la dieta por individuo	2.5	1.0	0.9	0.8	0.9	2.4		1.8		3.5	1.8	
SUBTOTAL	24.3	38.4	38.1	68.3	59.5	39.2	93.4	15.3	25.9	13.6	74.3	56.8
HERBACEAS												
<i>Heliotropium sp.</i>			2.8									
<i>Arabidea floribunda</i>	3.4	1.9	1.8	1.6		8.6			17.0	0.9		
<i>Solanum verbasifolium</i>		19.9	11.5	1.6		1.2				2.0	4.7	
<i>Desmodium sp.</i>	8.4	0.9			0.9							
<i>Desmoncus quasillarius</i>	0.8		1.8	1.6	3.9							
<i>Alvaradoa amorphoides</i>							1.6	2.9				
<i>Psidium sartorianum</i>												2.8
<i>Cnidocolus souzal</i>				3.3	4.9	9.9					0.9	0.9
<i>Centrocrema pubescens</i>				0.8		3.6	7.9				4.0	
<i>Pteridium aquillinum</i>				3.3								
Identificadas, <2% en la dieta por individuo	2.5		0.9	1.6			1.6	3.7		2.7	1.0	
No identificadas	2.5	1.8	2.7	0.8	1.8	2.4	0.8					
SUBTOTAL	17.6	24.5	21.5	14.6	11.5	25.7	11.9	6.6		19.7	8.8	8.4

el norte de México se ha llegado a encontrar que las arbustivas pueden formar hasta el 84% de la dieta de los bovinos durante la época de seca⁽¹⁹⁾. En acahuals de más de 20 años, en la región tropical de México, las arbustivas llegan a formar en muchas ocasiones la única fuente de forraje de los bovinos en pastoreo⁽²⁰⁾.

La utilización de las gramíneas fue muy alta en el verano; este comportamiento estacional probablemente se debió a que en esta época se presenta el periodo de mayor precipitación, el cual está relacionado con un incremento en la producción de materia verde succulenta y en la calidad de las gramíneas, lo que quizá propició un mayor consumo de estas especies⁽⁶⁾. Las gramíneas fueron seleccionadas en menor grado en las otras épocas del año, cuando su producción y calidad disminuyó afectando su consumo.

A pesar de que normalmente los animales no seleccionan su dieta en la misma proporción de las especies presentes en el área de pastoreo, y de que la tendencia general de los bovinos es de seleccionar gramíneas para constituir la mayor parte de la dieta, en este estudio las especies dominantes y más seleccionadas en los acahuals fueron las arbustivas. Esto indica que los bovinos pueden desarrollar preferencias y seleccionar dietas de acuerdo a la vegetación presente en el área de pastoreo⁽²¹⁾.

Estudios llevados a cabo en áreas donde predominan las arbustivas, resaltan la importancia del uso múltiple de éstas como la contribución que pueden tener a la dieta de animales silvestres y domésticos, tanto para Centroamérica como para el sureste

de México⁽²²⁾. Solamente en el estado de Quintana Roo, de las 64 especies que se mencionan de uso múltiple, 17 son conocidas como especies de elevado valor forrajero^(22,23), similar a lo observado en este trabajo. El conocimiento de la selectividad y época de pastoreo de las diferentes especies arbustivas y arbóreas por los bovinos en los acahuals puede contribuir a definir estrategias de manejo de estas áreas.

Las herbáceas no contribuyeron en más del 20% de la dieta de los bovinos en los acahuals. Sin embargo, algunas herbáceas están presentes en las épocas de poca disponibilidad en calidad y cantidad del forraje de otras especies (invierno y primavera), por lo que su contribución a la dieta de los bovinos puede ser de relativa importancia debido a su elevado valor nutricional. Diversos estudios relacionados con la dieta de rumiantes pastoreando vegetación nativa demuestran lo anterior^(24,25).

A pesar que en este estudio no se observó una diferencia en el consumo de las herbáceas entre épocas, otros autores han encontrado fluctuaciones en el consumo de estas plantas, así como también de las gramíneas y arbustivas en diferentes sitios, épocas y años de muestreo^(7,8).

Índices de preferencia

Se pudo observar que la preferencia de los bovinos por las plantas presentes en el acahual varió a lo largo del año. Estos cambios en preferencia están por lo general asociados a diversos factores tales como fenología, estructura, disponibilidad y calidad de las plantas presentes para el

COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y VALOR NUTRICIONAL EN VEGETACIÓN SECUNDARIA

consumo del animal⁽²⁶⁾. En este estudio la preferencia de los bovinos hacia las diferentes plantas estuvo asociada a las etapas de mayor crecimiento de las gramíneas, y a las épocas en las que algunas arbustivas presentaron follaje verde. De este modo, los bovinos tuvieron una mayor preferencia por las gramíneas

Cuadro 3. Índices de preferencia* de los tipos de planta más importantes seleccionados por novillos en un acahual de Quintana Roo

	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
GRAMINEAS												
<i>Hyparrhenia ruffa</i>	2.4	0.9	0.8	0.7	2.2	2.2		0.5	0.5	0.5	0.5	0.8
<i>Panicum fasciculatum</i>	1.9	1.0	1.8	0.4	0.9	0.7		2.9	2.7	2.5	1.9	1.7
<i>Leptochloa virgata</i>								0.7	1.4	0.6		0.8
<i>Brachiaria decumbes</i>	0.8	0.7	1.1	4.4	0.9	1.3		3.0	4.2	3.4	2.1	2.0
ARBUSTIVAS												
<i>Lysiloma bahamense</i>						2.1			0.9	1.4	1.1	1.7
<i>Hibiscus tiliaceus</i>		3.1	4.9	2.5	4.7	4.9	4.5			0.2	4.7	3.1
<i>Simarouba glauca</i>			0.2				0.3	0.4		0.7		
<i>Zexmenia frutescens</i>								0.6	0.7			
<i>Cecropia obtusifolia</i>		0.7	0.1		0.5	1.2		0.9	0.3		3.1	
<i>Guetarda combsii</i>	4.3	4.8	2.3	3.0	3.1		1.7	0.2		1.3	0.4	
<i>Cocolaba sp.</i>			0.2		0.7	0.9						
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>		1.0		1.3	4.4	0.7	2.0	0.8	1.2	0.2	3.7	4.3
<i>Zuelamia guidonia</i>	0.4	1.3						0.1				
<i>Lantana cámara</i>		0.9	3.2		1.3					1.0	0.6	5.0
<i>Guazuma ulmifolia</i>				0.1	1.2		1.3	0.7				
<i>Eugenia axillaris</i>	2.0	4.7	4.9	3.2	4.9							
<i>Croton glabellus</i>				0.5								
<i>Dalbergia glabra</i>				1.3	1.0	0.5						
<i>Swartzia cubensis</i>				0.7	2.0		0.7	0.3		0.3		1.4
<i>Petrea volubilis</i>											1.2	
<i>Malpighia glabra</i>					2.0	1.5						0.9
<i>Hamelia patens</i>						1.3	1.0				3.2	0.9
<i>Senna occidentalis</i>						0.9						
<i>Lenchocarpus rugosus</i>						0.3	0.7				1.0	
HERBACEAS												
<i>Heliotropium sp.</i>			1.3									
<i>Arabidea floribunda</i>	1.7	0.9	1.0	1.4		3.2				3.1	0.8	
<i>Solanum verbasifolium</i>		2.7	1.7	0.9		0.4					0.8	1.4
<i>Desmodium sp.</i>	2.2	0.1			0.2							
<i>Desmoncus quasillarius</i>	0.1		0.9	0.7	1.2							
<i>Alvaradoa amorphoides</i>							0.9	1.0				
<i>Psidium sartorianum</i>												1.4
<i>Cnidocolus souzal</i>				2.2	2.4	3.2					0.1	0.7
<i>Centrocema pubescens</i>				0.4		1.7	2.2				2.2	
<i>Pteridium aquilinum</i>				1.0								

* Valores superiores o inferiores a la unidad indican alta y baja preferencia, respectivamente.

durante la época de lluvias y cambiaron su preferencia por las arbustivas en las épocas de nortes y seca (invierno y primavera), cuando las gramíneas se encuentran en etapa de floración y madurez. Se ha mencionado que los mayores índices de selectividad de algunas especies en determinadas épocas del año coincide con los períodos de crecimiento de las mismas^(5,27). Así mismo, se menciona que los índices de preferencia no solo indican qué cantidad de plantas es consumida, sino también la frecuencia con que son seleccionadas.

Por otra parte, no todas las especies presentes en el área de estudio fueron consumidas por el ganado como es el caso de *Tabernaemontania amigdalifolia*, y *Cornutia grandifolia*, entre otras, lo que significa que los rumiantes en libre pastoreo seleccionan o prefieren sólo ciertas especies en determinadas estaciones y en una proporción muy diferente a la presente en el campo^(26,28).

Composición química de la dieta

La gran diversidad de especies presentes en los acahuales, su disponibilidad y fenología afectó la composición química del forraje disponible a lo largo del año. El contenido de PC en las épocas de primavera, verano y otoño fue relativamente alto (> 13%) permitiendo cubrir los requerimientos nutricionales de los novillos⁽²⁹⁾. Niveles similares de PC en la dieta de bovinos pastoreando áreas con dominancia de arbustivas y arbóreas, han sido mencionados anteriormente para selva baja caducifolia⁽²⁰⁾ y selva mediana subcaducifolia⁽¹²⁾. La poca fluctuación del contenido de PC en la dieta de los bovinos,

indica que estos pueden mantener consumos adecuados de este nutriente de las especies disponibles en el acahual. En la época de seca, que coincide con la primavera, los bovinos seleccionaron la dieta con los niveles de PC más altos. El contenido de PC que se obtuvo en esta época es atribuible a un mayor consumo de arbustivas (73% de la dieta), las cuales tienen normalmente una concentración más alta de este nutriente comparado con las herbáceas y gramíneas. Sin embargo, la disponibilidad del forraje en la primavera puede llegar a ser una limitante seria y afectar negativamente el consumo de forraje⁽³⁰⁾.

En estas áreas se ha observado que el ganado mantiene su condición corporal durante la época de sequía, aunque por lo general, no presentan ganancias de peso.

En general, los rumiantes que seleccionan una mayor proporción de arbustivas y arbóreas pueden obtener dietas con porcentajes de digestibilidad superiores al 50%^(11,24). En este estudio, las dietas de los bovinos con mayor digestibilidad fueron seleccionadas en la primavera, cuando el consumo de arbustos fue mayor, y en el verano, cuando el consumo de gramíneas en crecimiento fue superior a otras especies. Estos valores disminuyeron conforme avanzó la etapa de madurez de la vegetación de los acahuales. En general, la baja en la digestibilidad de la dieta de animales en pastoreo está frecuentemente asociada con el consumo de plantas con altos niveles de lignificación, lo que ocurre durante la época de madurez de la vegetación⁽³¹⁾.

En conclusión, los resultados indican que una gran parte de las especies estudiadas en estas áreas son potencialmente buenas

Cuadro 4. Composición química promedio de la dieta de novillos Fistulados en Bacalar Quintana Roo (%)

VARIABLE	É p o c a s				Promedio
	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	
Materia orgánica	84.1 ^a	82.1 ^b	84.3 ^a	82.6 ^b	83.2
Proteína cruda	14.7 ^a	13.8 ^b	13.7 ^b	10.5 ^c	13.1
Digestibilidad <i>in vitro</i> de la materia orgánica	73.2 ^a	70.4 ^b	62.0 ^c	59.9 ^d	66.3

a,b,c Literales diferentes en la misma hilera indican diferencia significativa ($P < 0.05$).

forrajeras. Este estudio representa un apoyo básico en las investigaciones sobre la utilización de la vegetación nativa y la identificación taxonómica de las especies encontradas en el área, lo cual permitirá apoyar futuros trabajos de investigación con otros animales herbívoros, domésticos o silvestres. La composición florística del

área de estudio indicó que las especies arbustivas son las dominantes en los acahuales. Los bovinos que pastorean en acahuales seleccionan dietas con una mayor proporción de arbustivas, y prefieren estas plantas sobre gramíneas y herbáceas la mayor parte del año. La composición química de la dieta indica que las épocas

Figura 1. Composición botánica de la dieta de novillos fistulados en las distintas épocas del año, en Bacalar, Quintana Roo (%)

críticas para la producción animal son la primavera (seca) por las limitantes de disponibilidad de forraje, y el invierno por la calidad de la dieta obtenida.

BOTANICAL COMPOSITION AND NUTRITIVE VALUE OF CATTLE DIET IN SECONDARY VEGETATION IN QUINTANA ROO

ABSTRACT

Sosa REE, Sansores LLI, Zapata BGJ, Ortega RL. *Téc Pecu Méx* 2000;38(2)105-117. The study was carried out at the Research Station "El Consuelo", INIFAP-SAGAR, Quintana Roo, in order to evaluate the botanical composition and nutritive content of cattle diets grazing secondary vegetation. Diet composition was determined using esophageally fistulated animals and analyzed by the microhistological technique. The results indicated diet differences ($P < 0.05$) between seasons (Spring, Summer, Fall and Winter). On the average, shrubs were the most consumed forage class (45.5%), followed by grasses (39.5%); forbs were the lowest in the diet (13.1%). There were differences ($P < 0.05$) between sampling periods in dietary crude protein (CP) content and *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD). The highest values of CP (14.7%) and IVOMD (73.2%) were observed during the spring, when animals selected more shrubs. Nutritive content of the diet decreased with maturity of range forage.

KEY WORDS: Botanical composition, Diet quality, Cattle, Woodlands.

LITERATURA CITADA

1. SARH. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1^{er} Informe de Gobierno del estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo. 1993.
2. Solano AR. La ganadería: actividad destructora del medio ambiente?. *Agroforestería de las Américas*. 1994;1(3):4-5.
3. Sosa RE, Zapata BG, Moguel F. Establecimiento y curvas de producción de cinco cultivares de *Leucaena leucocephala*. XXVI Reunión nacional de investigación pecuaria. Villahermosa Tab, 1990:160-162.
4. Ortega SJA, González VEA, Ortega RL. Importancia de la vegetación nativa en la alimentación animal en zonas tropicales. Primer simposio internacional de ganadería tropical sostenible. Memoria Técnica No. 2. Huejutla, Hgo. 1999:25-32.
5. Heady HF, Child DR. Rangeland ecology and management. Boulder, Colorado, US: Westview Press; 1994.
6. Hodgson J. Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animal. In: Hacker JB, editor. Nutritional limits to animal production from pastures. Farnham Royal, UK: CAB; 1982:153-166.
7. Chávez SA, Fierro GLC, Peña RH, Sánchez GE, Ortiz MV. Composición botánica y valor nutricional de la dieta de bovinos, en un pastizal mediano abierto en la región central de Chihuahua. *Téc Pecu Méx* 1986;(50)90-105.
8. Chávez RMG, Barretero HR, Luna LM, Rodríguez R. Calidad nutricional de la dieta de bovinos en dos sistemas de pastoreo en el noreste de Jalisco. Reunión nacional de investigación pecuaria. México, DF, 1995:167.
9. González F, Chávez A, Gutiérrez J. Composición botánica de la dieta de ovinos en un matorral inerme parvifolio. *Bol. Pastizales CE "La Campana" INIP-SARH*; 1989;(13):1.
10. Habib PR, Peña NJ. Hábitos alimenticios del berrendo (*Antilocapra americana*) en la región central de Chihuahua. *Bol. Pastizales CE "La Campana" INIP-SARH* 1982;(13):6.
11. Ortega RL, Castillo HJ, Rivas PF, Moguel OY. Aprovechamiento de la vegetación de la selva baja caducifolia para la producción de bovinos en Yucatán. En: Monroy R, Colín H, Boyas J, editor es. Los sistemas agroforestales de latinoamérica y la selva baja caducifolia en México. IICA-INIFAP-UAEM Cuernavaca, Mor; 2000:39-48.
12. Villanueva JF, Miramontes HM. Consumo voluntario de forraje y valor nutricional de la dieta de bovinos en pastoreo en una selva mediana subcaducifolia (SMSc). XXXV Reunión nacional de investigación pecuaria. Mérida, Yuc, 1999:82.
13. Bonham CHD. Measurements for terrestrial vegetation. New York, NY, US: Wiley & Sons; 1989.
14. González MH. Técnica histológica para determinar la composición de la dieta de herbívoros. *Boletín técnico. UAAAN*; 1990:60.
15. Curtis J, McInstosh RP. The interrelations of certain analytic and synathetic phytosociological characteristics. *Ecol.* 1950(31):434-455.

COMPOSICIÓN BOTÁNICA Y VALOR NUTRICIONAL EN VEGETACIÓN SECUNDARIA

16. Cook WC, Stubbendieck J. Range research: Basic problems and techniques. Denver, CO, US: SRM; 1986.
17. Tejada I. Manual de laboratorio para análisis de ingredientes utilizados en la alimentación animal. México. PAIEPEME, AC;1985.
18. Spiegel MR. Estadística. 2ª ed. México: Mc Graw-Hill Co.;1991.
19. Soltero GS. Importancia del chamizo (*Atriplex canescens*) en la dieta de bovinos en pastoreo en un matorral microfilo de atriplex prosopis durante la época de sequía. [tesis licenciatura]. Chihuahua, Chih. Universidad Autónoma de Chihuahua; 1980.
20. Ortega RL, Rivas PF, Castillo HJ, Moguel OY. Cattle grazing in deciduous forest of the Yucatan Peninsula. Fifth International Rangeland Congress. Salt Lake City, Utah, US. 1996:420-421.
21. Provenza FD, Balph DF. Applicability of five diet-selection models to various foraging challenges ruminants encounter. In: Hughes RN, editor. Behavioural mechanisms of food selection. Berlin and Heidelberg, Alemania: Spring-Verlag; 1990:423-460.
22. Pezo D. Sistemas silvopastoriles. Una opción para el uso sostenible de la tierra en sistemas ganaderos. Boletín Informativo. México, DF; FIRA; 1997;(29):55.
23. Pulido M, Serralta L. Lista anotada de las plantas medicinales de uso actual en el estado de Quintana Roo, México. CIQRO;1993:45.
24. Pfister JA, Malechek JC. The voluntary forage intake and nutrition of goats and sheep in the semi-arid tropics of northeastern Brazil. J Anim Sci 1986;(63):1078-1086.
25. Schacht WH, Malechek JC. Botanical composition of goat diets in thinned and cleared deciduous woodland in northeastern Brazil J Range Manage 1990;(43):523-529.
26. Forbes JM. Voluntary food intake and diet selection in farm animals. Wallingford, Oxon, UK: CAB International; 1995.
27. Kirby D, Parman M, Pessin M, Humann M. Dietary overlap of cattle and sheep on rotationally grazed rangeland. SID Res J 1988; 4(3):6-11.
28. Kirby D, Humann M. Forage preferences of ewes under intensive and extensive rangeland management. SID Res J 1986; 2(2):36-42.
29. NRC Nutrient requirements of beef cattle. 6th rev. ed. Washington, DC, US: National Academy Press; 1984.
30. Ortega RL, Castillo HJ, Rivas PF. Foraging behavior in Zebu cattle grazing deciduous forest. XVIII International grassland congress. Winnipeg, Canada. 1999;(5):23-24.
31. Huston JE, Pinchak WE. Range animal nutrition. In: Heitschmidt RK, Stuth JW, editors. Grazing mangement, an ecological perspective. Portland, Oregon, US: Timber Press; 1991:27-64.

blanca