

LA CAÑA FORRAJERA: ALTERNATIVA EN LA ALIMENTACION ANIMAL

Henry Mateus E.
Daniel Hernández V
Sergio Latorre R.

INTRODUCCION

El cultivo de la caña de azúcar o panelera para la Producción de Forrajes , es otra de las actividades Agroindustriales de esta especie de economía campesina. Su importancia se debe a las altas producciones de biomasa por hectárea, como fuentes energéticas y de fibra en la alimentación bovina y al ser un cultivo que tolera veranos prolongados.

Los rendimientos en caña forrajera varían debido a los siguientes factores : Genéticos (variedad), climáticos (ambiente), edáficos (suelos) y a los aspectos agronómicos o técnicos en el manejo del cultivo.

Aunque algunos de ellos son inmodificables, su estudio o conocimiento ayudan a ubicar el cultivo dentro de rangos permisibles para una mayor producción. Sin embargo, el establecimiento del cultivo en condiciones óptimas, no es suficiente para obtener los máximos rendimientos; por lo que es necesario, tener en cuenta, las prácticas del cultivo adecuadas, como son adecuación y preparación del suelo, sistemas de siembra, semillas, fertilización, distancia de siembra, control de malezas, manejo de plagas y enfermedades, riego y edad de cosecha, para obtener un producto final de alta producción y calidad nutricional.

1. CARACTERISTICAS DE LAS CAÑAS PARA SER USADAS COMO FORRAJERAS

Todas las variedades de caña pueden ser usadas como forrajeras, sin embargo se prefieren las que reúnen ciertas características que permiten usarlas en la alimentación animal como son :

- ⇒ **Períodos vegetativos cortos:** Cañas con periodos vegetativos cortos permiten hacer cortes a menores edades, obteniendo alta producción de biomasa.
- ⇒ **Alta precocidad:** A mayor precocidad, mayor desarrollo de las plántulas, lo que permite planear cortes a edades más tempranas, con una buena producción de biomasa.

- ⇒ **Alto poder de germinación:** Variedades con alto poder de germinación permiten un acelerado cubrimiento del suelo, reduciendo la competencia con malezas.
- ⇒ **Alto macollamiento:** Un alto macollamiento, da como resultado un mayor número de plantas por yema, obteniéndose una mayor población y producción de biomasa.
- ⇒ **Distancia entre nudos amplia:** El área en el tallo de la caña más duro es el nudo, al presentar especie amplias distancias entre ellos se obtienen menor área de durezas altas.
- ⇒ **Que sean blandas:** Las cañas forrajeras deben principalmente ser blandas, para que el animal no se canse de consumirlas, facilitando un mayor consumo.
- ⇒ **Ausencia de pelusa:** Por facilidad de manejo de los operarios, se prefiere que las cañas forrajeras no tengan pelusa.
- ⇒ **Buena relación hoja/tallo:** En forrajes se busca un alto índice follaje por se la hoja la más apetecida por los animales.
- ⇒ **Bajo deshoje:** En alimentación animal se requiere un alto contenido de hoja que incremente la producción de biomasa por área.
- ⇒ **Bajo espigamiento:** cañas con espigamiento temprano, paralizan su desarrollo para la transformación de azúcares y presentan incrementos en el deshoje.
- ⇒ **Persistencia al corte:** En cañas forrajeras se busca la persistencia de ellas a edades tempranas sin que lleguen a su madurez.
- ⇒ **Borde de la hoja no aserrado:** Con el fin de reducir heridas en labios de los animales que las consumen.

2. PRACTICAS AGRONOMICAS

Las prácticas agronómicas de las cañas forrajeras, son similares a las que se realizan en cañas paneleras, difiriendo solo en las distancias de siembra, las cuales se recomiendan sean entre 60 y 80 cm entre surcos, con el fin de incrementar la población o densidad por área, obteniendo como resultado la reducción en el diámetro de los tallos lo que facilita el uso de los picapastos tradicionales.

Otra práctica agronómica que se incrementa es la fertilización , por ser retirada la cantidad de biomasa del cultivo del área cosechada, sin permitir que parte de ella se descomponga en el sitio y devuelva parte de los nutrientes extraídos del suelo.

EVALUACION NUTRICIONAL DE LA CAÑA DE AZUCAR

La caña de azúcar es una planta de metabolismo C₄, la cual en el trópico puede producir gran cantidad de biomasa con bajos requerimientos de agua, siendo plantas con capacidades excepcionales para captar energía solar en condiciones de luminosidad y temperatura elevadas, teniendo grandes ventajas en razón a que sus contenidos nutricionales no se afectan considerablemente si no pueden ser consumidos en una época determinada, situación que si ocurre con los pastos los cuales se deterioran rápidamente al alcanzar su grado de madurez disminuyendo su valor nutricional.

Plantas como la caña de azúcar, el pasto elefante y el pasto king grass son muy eficientes en la captación de energía solar, el maíz y la cebada son excelentes desde el punto de vista productividad animal. El pasto elefante y la caña de azúcar tienen casi la misma productividad en Ton/ha/año pero su crecimiento es diferente; en el pasto elefante se necesitan seis meses de intervalo entre cortes para producir la mayor cantidad de biomasa pero desde el punto de vista digestibilidad debe ser cortada cada seis semanas, perdiéndose su rendimiento hasta en 1/3 parte, la caña de azúcar a los 14-16 meses reporta las mejores tasas de ganancia y eficiencia coincidiendo con la etapa de mayor productividad, lo que le concede ventajas sobre los pastos elefante y king grass. Tradicionalmente, los subproductos de la caña se han utilizado en la alimentación animal pero la caña puede ser utilizada en forma integral para alimentación animal, utilizando variedades comerciales de la región productora de panela, variedades precoces y con un alto valor energético.

3. PRODUCCION Y CALIDAD DEL FORRAJE DE ALGUNAS VARIEDADES DE CAÑA A DIFERENTES EDADES DE CORTE PARA FORRAJE

En el Centro de Investigación El Nus de Corpoica, en el municipio de San Roque (Antioquia) con una temperatura promedio anual de 24°C , precipitación de 2.400 mm y altura de 780 m.s.n.m., en suelos Entisoles, se evaluaron cuatro variedades de caña a cuatro edades de corte diferentes cuya producción promedio después de cuatro años se puede ver en la tabla 1 donde se observa producciones mayores a 68 toneladas por hectárea al año con cortes cada cuatro meses, hasta producciones superiores a 81.2 toneladas por hectárea año a los ocho (8) meses, esto hace pensar que entre las alternativas para alimentación animal, están las cañas, por su alta producción de biomasa, la facilidad de poderlas utilizar a edades tempranas a su maduración y como fuentes energéticas en nutrición animal.

La producción de biomasa en cañas para panela en la Hoya del Río Suárez en trabajos de Manrique R. oscilan entre 84 - 205 Ton/ha a los 17.7 meses. Carrillo P. en Cucutilla obtuvo con socas promedios de 116 Ton/ha en Los Patios 129 Ton/ha, en el Zulia 126 Ton/ha; Castro H. a los 180 días en Cucutilla 107 Ton/ha de caña integral, en Sardinata 191 Ton/ha de caña integral, Guerra J en Rionegro con abonamiento con gallinaza 181 Ton/ha a los 270 días.

TABLA 1**RENDIMIENTO PROMEDIO DE FORRAJE POR EDAD DE CORTE
TONELADA / HECTAREA EN UN AÑO**

VARIEDAD	4 MESES	6 MESES	8 MESES	12 MESES
EPC48863	68.0	96.2	81.2	102.2
PR1141	69.3	91.8	105.4	123.4
CP72370	108.0	123.4	122.4	128.1
CP72358	105.7	115.5	124.2	118.9

Mateus H, 1994.

Desde el punto de vista la caña como forraje es importante la relación tallo - cogollo para el trabajo de Rionegro oscilo entre 27 - 33.4%; en Cucutilla a los 180 días 40.4% y Sardinata 42.8%.

Si observamos la figura 2 podemos determinar que el porcentaje de hoja y tallo varía con la edad del cultivo y la variedad, esta relación hoja tallo permite establecer por variedad la edad más propicia para usarla en alimentación animal, siendo ella cuando entre la producción de hoja y tallo no hay diferencias significativas.

TABLA 2.**PORCENTAJE PROMEDIO HOJA POR EDAD DE CORTE**

VARIEDAD	4 MESES	6 MESES	8 MESES	12 MESES
EPC48863	42.50	47.2	38.1	24.9
PR1141	43.8	34.8	36.2	35.1
CP72370	36.6	34.8	35.2	26.1
CP72358	40.6	39.6	37.9	23.4
PROMEDIO	40.9	39.1	36.9	27.4

Mateus, H, 1994

COMPOSICION DE LA CAÑA DE AZÚCAR

No obstante de existir gran cantidad de datos sobre la composición química de la caña de azúcar, relacionados con su uso industrial como fuente de sacarosa, la información acerca de su valor nutritivo en la alimentación del ganado bovino es

muy limitado. Existen algunos datos producto de investigaciones realizadas en Barbados e Islas Mauricio, los cuales se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3.

VALOR ENERGÉTICO Y PRODUCCIÓN POR HECTÁREA DE ENERGÍA METABOLIZABLE DE LAS PRINCIPALES PLANTAS FORRAJERAS UTILIZADAS EN CUBA EN LA ÉPOCA DE VERANO, SEGÚN DATOS EXPERIMENTALES.

Forrajes	EM, Mcal por Kg MS	Producción en período de verano		
		MS t/ha	Em ^a Mcal/ha	EM Relativa
Millo forrajero	2,2	9,6	21,1	100
Pasto elefante	2,2	7,2	15,8	75
Pangola	2,0	1,3	2,6	12
Guinea	2,0	5,2	10,4	49
Caña de azúcar ^b				
P.O.J. 2878	2,1	21,6	45,4	215
Cuba 236-51	2,1	26,8	56,3	267
My 53147	2,1	34,0	71,4	338

^a Miles de Mcal

^b Incluyendo 10% como cogollo (caña integral)

Fuente: Tomado de Rodríguez y Ruiz, 1982.

TABLA 4.

COMPOSICION QUIMICA

	MS	PROTEINA	ENN	FDA	FN	EE	FC	TDN	CENIZA
1	90.5	3.57	-	36.08	5600	-	-	57.70	5.16
2	28.69	3.68	62.37	-	-	1.02	27.77	-	-
3	26.5	4.7	50.84	44	-	2.6	36.56	-	5.3

1. Jiménez F. Martínez (1996).

2. Beadsley y Kretschmen

3. Guerra J. Carvajal H. (1996)

El contenido de proteína de la caña se modifica continuamente dependiendo de diferentes circunstancias tales como estado de crecimiento de la planta, fertilización nitrogenada del suelo, parte de la planta (tallo - hoja). El contenido de proteína es mayor en sus hojas que en sus tallos razón por la cual hace importante la relación tallo - hoja.

En términos generales las cañas están por debajo del seis por ciento (6%) de proteína y que ésta decrece sustancialmente después de los seis meses. Lo que nos permite definir que las cañas en cuanto a fuente de proteína se deben utilizar antes de los ocho meses como se observa en la tabla 5 y figura 3.

TABLA 5
PORCENTAJE PROMEDIO DE PROTEINA POR EDAD DE CORTE

VARIEDAD	4 MESES	6 MESES	8 MESES	12 MESES
EPC48863	5.6	5.8	3.9	4.1
PR1141	4.0	4.4	4.0	3.6
CP72370	3.6	2.3	3.0	2.2
CP72358	4.4	4.2	2.7	3.8
PROMEDIO	4.4	4.2	3.4	3.4

Mateus, H, El Nus 1994 .

En trabajos realizados en Rionegro, los valores descienden desde 9.9% a los 30 días hasta 4.3% a los 270 días de edad por la alta correlación que existe entre la edad y el porcentaje de proteína, al comparar con pastos de corte como elefante a los 60 días de edad este tiene 4.72% de proteína mientras que el valor promedio de las variedades estudiadas fue de 6.92% para esa edad.

El extracto no nitrogenado de la caña mientras la fibra representa la porción de la materia seca menos disponible y digestible por el animal el ENN representa la fracción más disponible, estos aumentan de 42.44% a los 30 días a 50.84 a los 270 días. El ENN de pasto de corte como el elefante a los 60 días de edad es de 34.31% mientras que las cañas están cerca de 46.09%.

La dureza de la caña, el tallo tiene una epidermis externa de células de pared gruesa, esta epidermis y las células de la corteza forman paredes duras y leñosas como tejido de sostén, durante el crecimiento de la caña a través de las diferentes edades se encuentra que a medida que aumenta la época aumenta la dureza siendo menor si se toma en forma longitudinal que si se toma en forma transversal teniendo variaciones entre un 24 - 36%, esta dureza se incrementa desde 0.72 libras por mm² a los 30 días de edad hasta 4.71 libras por mm² a los 270 días; esta dureza tiende a estabilizarse a partir de los 240 días, ver figura 4.

La dureza de un pasto de corte como el elefante a los 60 días de edad es de 2.04 libras por mm² en las cañas de 1.5 libras a los 200 días el pasto tiene una dureza de 3.4 libras de 3.38 libras valores muy semejantes a esa edad.

Tanto la fibra como la dureza se incrementan con la edad. En la caña se encuentran fibras altamente lignificadas asociadas con azúcares (principalmente sacarosa) altamente soluble y digestible. Sin embargo, las concentraciones de

proteína y minerales son bajas, su alto contenido de fibra ha sido la limitante principal para el uso de este alimento para animales monogástricos, la caña integral picada puede ser un alimento muy económico para el ganado siempre y cuando se le proporcionen los nutrientes deficientes aunque las experiencias que bovinos alimentados con dietas a base de caña han crecido lentamente en una forma antieconómica. Leng y Preston han realizado una gran cantidad de investigaciones relacionadas con la nutrición y el metabolismo de los rumiantes recibiendo dietas a base de caña de azúcar donde se evalúa la suplementación estratégica y la manipulación del ecosistema ruminal como una manera de mejorar la productividad del ganado bovino, también discuten la carga calórica, la nutrición y la producción.

La fibra larga activa las concentraciones ruminales y se degradan lentamente en el rumen, la fibra de la caña se quiebra rápidamente en partículas pequeñas, la fibra del cogollo contiene fibras más largas y al parecer es mejor pero ninguno es tan efectivo como las gramíneas, los henos, más si se tiene un consumo alto de miel.

Proporcionar una fuente de forraje con fibras largas en dietas basadas en caña de azúcar es una estrategia importante desde el punto de vista de manejo de los animales. Si la fuente de fibra larga también proporciona nitrógeno fermentable, proteína sobrepasante y lípidos como es el caso de las leguminosas, es una ventaja adicional ya que el bajo contenido de nitrógeno de la caña y sus derivados indican claramente la necesidad de proporcionar suplementos para aumentar los niveles de amoníaco en el rumen, los cuales pueden ser proporcionados por fuentes de nitrógeno como la gallinaza, o forrajes de alto contenido de proteína soluble o fuentes de nitrógeno no proteico. Se calcula que se requieren entre 20 - 30 gramos de nitrógeno por cada kilogramos de carbohidrato fermentable en la dieta.

En el Nus como fuentes de fibra y energía no se encuentran diferencias significativas entre variedades pero si entre edades de corte como lo determina la tabla 6 y figura 5. Lo que muestra como las cañas pueden ser usadas como fuentes energéticas en la alimentación animal.

TABLA 6
PORCENTAJE PROMEDIO DE FIBRA POR EDAD DE CORTE

VARIEDAD	4 MESES	6 MESES	8 MESES	12 MESES
EPC48863	38.0	37.3	30.9	35.3
PR1141	39.9	39.0	34.0	37.0
CP72370	39.2	39.2	35.0	28.5
CP72358	42.6	38.6	32.3	31.5
PROMEDIO	39.9	38.5	33.1	33.1

Mateus, H, El Nus 1994 .

Energía : La caña es importante como planta aportante de energía siendo esta el factor determinante del consumo en el animal por la producción de metabolitos

que actúan a nivel central como reguladores del apetito o como palatabilizadores a mayor contenido de azúcares mayor apetencia.

La concentración de azúcares solubles estimada por el contenido de grados Brix se incrementa con la edad de la planta en forma proporcional existiendo una relación directa entre la concentración de azúcares y el contenido energético. La cantidad de azúcares se concentra en el tallo siendo menor en la parte alta de la planta, estas diferencias se incrementan con la edad de la planta. A los 30 días la energía es baja unos 200 kcal. Por kilogramo incrementándose con la edad, a los 270 días la energía esta alrededor de 2200 Kcal por kilogramo.

Al compararla con pastos de corte como el elefante, se encuentra que a los 56 días el valor de grados Brix era de 1.16° mientras que la caña tiene 3° superándolo en más del doble el pasto elefante.

Cuando se estiman los contenidos energéticos por el método de Weende encontramos que los contenidos energéticos oscilan entre 1.74 Kcal y 1.820 Kcal, estos valores energéticos van disminuyendo con la edad de las plantas en razón al incremento de los contenidos de fibra, la relación de la biomasa con la proteína a mayor biomasa que se incrementa con la edad mejor proteína después de los 180 días que se incrementa la cantidad de biomasa la proteína ha disminuido considerablemente teniéndose un efecto dilutorio de la biomasa respecto a la energía.

La dureza de la corteza de la caña se incrementa en relación directa con la biomasa, ambas siendo dependientes de la edad de las plantas estando estas en relación inversa con la proteína, la cual a mayor biomasa y dureza menor proteína.

La concentración de grados Brix se aumentan con los contenidos de biomasa y la edad de las plantas, incrementándose también los contenidos de fibra y disminuyendo la digestibilidad.

El elevado potencial energético y alto contenido de energía digestibles, que presenta la caña, se encuentra fundamentalmente en forma de azúcar sin embargo, a medida que la planta envejece con el grado de maduración la mayoría de los azúcares contenidos en ella se reducen y se convierten en sacarosa. Después de alcanzada la maduración, la sacarosa contenida declina con el correspondiente incremento de los azúcares reductores y disminuye el valor industrial, pero no necesariamente tiene que suceder así en la utilización para el consumo animal. De ello se deduce que se produce una transferencia hacia carbohidratos disponibles para la nutrición animal.

La caña de azúcar incrementar su valor nutritivo a medida que avanza su estado de madurez. En la tabla 7 se muestran los datos comparativos de los principales componentes nutricionales de una misma variedad de caña cosechada a los 8 y 16 meses de edad.

TABLA 7.

EFFECTO DE LA MADUREZ SOBRE EL VALOR NUTRITIVO DE LA CAÑA DE AZUCAR, % EN BASE SECA (Banda y Valdés, 1976)

COMPONENTES	EDAD A LA COSECHA EN MESES	
	8	16
DIVMS,%	57.5	70.5
% en la materia seca		
Lignina	6.2	5.4
Celulosa	28.6	26.2
Sílice	2.0	1.1
N x 6,25	4.3	2.9
Grasa	1.1	0.8
Extracto libre de N	61.4	67.8
Fibra	27.7	25.0

Los cambios señalados en la caña de azúcar al aumentar la edad, favorables para su utilización en la alimentación animal, se encuentran asociados a incrementos en los rendimientos productivos así, Roston (1974) en Suráfrica, obtuvo incrementos de 232% superiores para cañas a edad de 18 meses con relación a la misma variedad a los 8 meses de edad; Borden (1946) en Hawai reportó rendimientos tres veces superiores para la misma variedad de caña a los 24 meses con relación a los 9 meses de edad.

Estas posibilidades permiten que si en determinadas circunstancias, la planta no puede ser cosechada producto de una menor, intensa o prolongada sequía, este mismo hecho determina reservas potenciales siempre en aumento para su utilización en etapas posteriores, que unido a otras ventajas tales como: Lo amplio del conocimiento y diseminación de las tecnologías del cultivo en las áreas tropicales, constituyen factores determinantes para considerar el uso de la caña de azúcar como forraje en la alimentación animal.

ENSILAJE DE COGOLLO Y DE CAÑA INTEGRAL PARA ALIMENTACION DE BOVINOS

Debido a las condiciones ambientales de nuestras zonas la producción de leche y carne se ven bastante afectadas sobretodo en las épocas de verano donde disminuye el volumen de producción y el valor nutritivo de los pastos, mientras que en invierno hay altos rendimientos de forraje, que en la mayoría de los casos conlleva a sobrantes que no son utilizados por los animales; al no ser que sean preservados en forma de ensilaje, heno ó henolaje. Ensilaje es un proceso de fermentación anaeróbica (sin aire) el cual es almacenado en un sitio llamado silo.

Con un patrón de producción de pastos tan desproporcionado, se hace difícil basar la producción de leche y carne en este producto en particular. Por estas razones el forraje que se seleccione para cubrir los déficit de la sequía no debe depender de la poca lluvia que pueda caer, además debe tener la posibilidad de suministrarse en cualquier momento y cantidad, manteniendo siempre una buena calidad.

Los materiales más apropiados para ensilar son aquellos que tienen buena relación de hojas y que presentan un hábito de crecimiento que permita la cosecha mecánica o manual fácilmente y que su volumen de producción sea alto. (Robles, 1979)

Se afirma que el ensilaje viene siendo utilizado en todas partes del mundo como alimento de suplementación para bovinos en semiconfinamiento con excelentes resultados nutricionales y económicos. Ensilar es el método eficiente que el ganadero dispone para ofrecer a sus animales buena alimentación durante el año. (Preston, 1989)

Algunos forrajes por su composición o por su estado, dan lugar a ensilajes de regular calidad, en estos casos, es necesario que se agregue en el momento de ensilar, algunos productos como aditivos o preservativos, así se aumenta la calidad de azúcar y almidones, para incrementar la fuente de energía, corregir la excesiva humedad del forraje como son los cogollos de caña o cualquier tipo de material a utilizar, prevenir la fermentación indeseable y mejorar la gustosidad del forraje. (ICA, 1979)

Uno de los aditivos más importantes y económicos es la melaza que mejora el gusto del ensilaje y obviamente las vuelve más palatables. La melaza suministra azúcares, carbohidratos para el desarrollo de las bacterias que producen ácido láctico; el consumo de melaza depende en gran parte del nivel de proteína en la dieta, del nivel y tipo de forraje empleado. (Ruiz, 1981)

La conservación del cogollo de caña fresco es muy costoso debido a que se acidifica muy rápido por su alto contenido de sacarosa, representando una buena fuente potencial para ser ensilado; su alta producción y bajo costo lo colocan en

situación privilegiada para su uso, los subproductos de la caña tales como bagazo, hojas y cogollos son bajos en proteína cruda pero altos en energía metabolizable. (ICA, 1981)

El cogollo verde presenta un 20,2% de materia seca, 5,4% de proteína cruda, 34,5% de fibra, 5,9% de ceniza y 53,2% de TDN (Almazan, 1977)

Trabajos realizados por Rodríguez y col., 1980; alimentando novillas con caña entera molida en los veranos de 1978, 1979 se muestran en la Tabla 8.

Con respecto a la producción de carne a base de caña de azúcar entera molida, son pocos los trabajos que se han realizado. No obstante, existe información de los resultados obtenidos en México como se puede observar en la Tabla 9.

La tasa de aumento en animales recibiendo otros suplementos han sido muy variables. Así vemos por ejemplo, que animales que recibieron hasta 420 gr./día de harina de sangre, no respondieron en la forma esperada, también las harinas de torta de algodón, coco y maní no han respondido en el mismo grado que con el polvo de arroz (Preston y Bonaspetti, 1974).

TABLA 8.

COMPORTAMIENTO DE NOVILLAS ALIMENTADAS CON CAÑA ENTERA MOLIDA MÁS 250 G DE ÚREA CON Y SIN LA ADICIÓN DE SUPLEMENTO DE PROTEÍNA VERDADERA DURANTE 100 DÍAS (RODRÍGUEZ Y COL., 1980)

Medidas	Testigo sin suplemento	Más 180 gr. soya	Más 230 gr. girasol
Animales	220	110	110
Peso inicial, Kg	270	257	257
Peso final, Kg	297	306	305
Ganancia diaria, g	270	490	480

Trabajos realizados por Jiménez y Martínez, 1996 en Tunja (Boyacá) con novillas de la raza Holstein en levante suplementadas con 2 y 4 kg de ensilaje de caña integral más 5% de palmiste, se obtuvieron ganancias diarias de 380 y 550 gr./día/animal. El valor nutritivo de la caña integral 76F1553 se presenta en la Tabla 10.

TABLA 9.

AUMENTO DE PESO VIVO DE TOROS CEBÚ ALIMENTADOS CON CAÑA DESCORTEZADA Y ENTERA MOLIDA CON DIFERENTES NIVELES DE POLVO DE ARROZ (PRESTON, CARCAÑO, ALVAREZ Y GUTIÉRREZ, 1976).

Efecto del tratamiento	Aumento promedio g/día
Procesamiento:	
Caña entera molida	615
Caña descortezada	502
Polvo de arroz, g/día	
0	225
300	456
600	617
900	808
1200	896

TABLA 10.

VALOR NUTRITIVO DE LA CAÑA INTEGRAL, CAÑA INTEGRAL MÁS PALMISTE Y ENSILAJE. (JIMÉNEZ Y MARTÍNEZ, 1996)

ITEM	MS	PC	FDA	FDN	TDN
Caña integral	90,05	3,57	36,08	56,00	57,70
Caña integral más palmiste	89,15	4,22	41,21	58,54	52,00
Ensilaje	90,60	5,96	43,23	60,76	49,00

TABLA 11.

RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN DE CAÑA, HOJAS Y COGOLLO POR HECTÁREA, PARA 10 FINCAS EN LA HOYA DEL RÍO SUÁREZ (MORALES, 1992).

Finca	Edad corte (meses)	Caña		Hojas		Cogollo	
		t	%	t	%	t	%
1	14	144,0	79,7	22,0	12,2	14,3	8,1
2	23	195,0	86,8	18,8	8,4	10,9	4,8
3	17	122,0	84,4	17,1	11,8	5,4	3,8
4	17	84,0	63,4	33,1	25,0	15,3	11,6
5	18	109,8	73,4	26,7	17,8	13,1	8,8
6	17	118,2	74,8	29,0	18,5	10,8	6,7
7	16	134,3	84,6	16,7	10,5	7,8	4,9
8	22	92,4	69,7	25,9	19,6	14,2	10,7
9	20	165,6	80,5	30,7	14,9	9,3	4,6
10	21	119,6	78,2	23,2	15,2	10,2	6,6
Promedio	18,5	128,6	78,4	24,3	14,8	11,2	6,8

TABLA 12.**COMPOSICIÓN PROMEDIO DE LA CACHAZA Y EL MELOTE PARA LA HOYA DEL RÍO SUÁREZ (MORALES, 1992).**

Componente	Cachaza (%)		Melote (%)	
	Fresca	Base seca	Fresca	Base seca
Humedad	74,84	-	46,14	-
Materia Seca	25,16	100,00	53,86	100,00
E.N.N	18,98	76,03	44,70	88,33
Proteína (Nx6.25)	1,83	7,12	2,93	5,45
Fibra cruda	1,54	5,94	2,15	4,00
Cenizas	1,53	5,99	2,88	5,34
Estracto etéreo	1,18	4,59	0,98	1,81
Fósforo	0,03	0,11	0,07	0,15
Calcio	0,15	0,61	0,19	0,36
TDN %	21,43	85,17	43,99	84,18
E.D. (Mcal/kg)	0,88	3,5	1,85	3,44

BLOQUE MULTINUTRICIONAL**COMPOSICION**

Melote	45%
Urea	10%
Cal	15%
Azufre	2%
Gallinaza	13%
Bagazo	10%

REVISION BIBLIOGRAFICA

ALMAZAN, O. 1977. Los productos de la industria azucarera como fuente de alimento animal en el trópico. En: Revista ICA Vol. 53 No. 2-3.

BANDA, M. y VALDEZ, R. E. 1976. Effect of stage of maturity on nutritive value of sugar cane. Trop. Anim. Prod. 1:94.

BORDEN, R. J. 1946. Harvesting controls. El cultivo de la caña de azúcar. Roger P. Humbert ed. Universitaria, 1965.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. 1979. Silos y ensilajes. En: Boletín técnico No. 8. Bogotá.

-----, 1981. Industrialización de la caña: La calidad de la caña de azúcar. Compendio No. 42. Medellín, Colombia.

JIMENEZ, F. y MARTINEZ, M. 1996. Evaluación del ensilaje de caña integral como suplemento energético en novillas Holstein de clima frío. Tunja.

MORALES, O; I. R., 1992. Utilización de los subproductos de caña panelera en la alimentación animal. Documento mecanografiado CIMPA. Barbosa, Santander.

PRESTON, T. R. y BONASPETTI, E. 1974. El uso de la harina de carne como suplemento en la ración de engorde con caña de azúcar integral picada. Resúmenes de trabajo presentados en la primera reunión anual del CIEG. Informe anual CIEG, Chetumal, México.

PRESTON, T. R., CARCAÑO, C., ALVAREZ, F. J. y GUTIERREZ, A. G. 1976. Pulidura de arroz como suplemento en dietas de caña de azúcar. Efecto del nivel de pulidura de arroz y procesamiento de la caña por descortezado o picado. Prod. Anim. Trop. 1:156.

PRESTON, T. R. y RONALD, L. 1989. Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: Aspectos básicos y aplicados de nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. Cali: Consultorias para el desarrollo rural integrado en el trópico.

ROBLES, A. 1979. El ensilaje de caña de azúcar o de maíz como fuente de forraje para vaquillas lecheras. México.

RODRIGUEZ, V., GONZALEZ, R. y GUZMAN, J. 1980. Comportamiento de novillas alimentadas con caña mas suplemento proteico. Revista ciencia y tecnología en la agricultura. Vol. 3: 1 - 2. Cuba.

RODRIGUEZ, V. y RUIZ, C. E. 1982. Utilización de la caña de azúcar entera como fuente de forraje en la alimentación del ganado. Ministerio de Agricultura, Cuba.

ROSTON, H. 1974. Radiant energy interceptionl, root growth, dry matter production and the apparent yield potencial of two sugar cane varieties. Proc. XV Congreso, Durban, South Africa, 2:1001.

RUIZ, C. R. 1981. Ensilaje y silos para pastos en: Temas de orientación agropecuaria No. 101. Bogotá.