

USO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

MSc Rodrigo Rosales R
Escuela de Zootecnia, UCR
rrosales@cariari.ucr.ac.cr

INTRODUCCIÓN

La situación económica que viven nuestros países, exige la necesidad de aprovechar en una forma más amplia y con mayor eficiencia el uso de nuestros recursos locales.

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L) es el principal cultivo agrícola en varios países tropicales. Por ello, no se debe olvidar que la caña es el rey de los cultivos tropicales, produciendo más biomasa por unidad de superficie y con mayor eficiencia en cuanto a la captura de energía solar con respecto a cualquier otra planta. Además, tiene la ventaja de ser perenne, adaptable casi a cualquier suelo, resistente a las plagas, no provoca erosión y necesita pocos insumos.

Lo que se necesita es buscar una mayor diversificación en el uso de la caña de azúcar, utilizándose la misma para otros propósitos además de la elaboración de azúcar, que será en el futuro únicamente para llenar las necesidades de consumo interno de cada país.

Desde hace ya varios años, se han planteado diversos modelos para el aprovechamiento de la caña de azúcar por el proceso de fraccionamiento tradicional a través de un trapiche sencillo, con el fin de usar el jugo en la alimentación de animales de alta demanda nutricional como por ejemplo en cerdos, aves y rumiantes, en la fase de crecimiento precoz y/o lactancia y la fibra (incluyendo el jugo residual) como combustible. Luego se agregó otra alternativa de usar el bagazo junto con el cogollo como alimento de rumiantes mayores en menor demanda nutricional (hembras de desarrollo y vacas) y/o para rumiantes menores con alta capacidad selectiva (cabras y ovejas), con la finalidad de que ellos pudieran aprovechar la médula, más rica en azúcares, dejando la fibra dura de la corteza para usarse como combustible y/o cama para las aves.

Así en la figura 1 se presenta el fraccionamiento que se puede hacer de la caña de azúcar para su utilización racional en la alimentación de los animales domésticos.

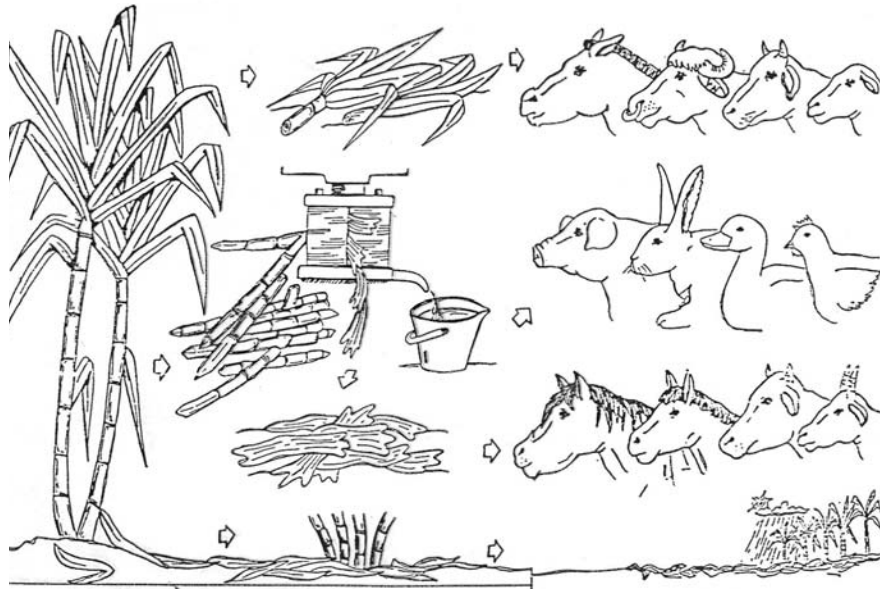


Figura 1. Fraccionamiento de la caña de azúcar

USO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN BOVINOS

Dentro de las gramíneas forrajeras, la caña de azúcar tiene su mayor uso en la alimentación de los bovinos destacándose por dos aspectos: alta producción de materia seca (MS) por hectárea y la capacidad de mantener su potencial energético durante período de verano o época seca. Aparte de esto, es un cultivo que necesita renovarse cada cuatro a cinco años.

La caña de azúcar sobresale como una planta con un buen potencial para transformar la energía solar en energía química, representada principalmente por la sacarosa.

Esta planta contiene un elevado contenido de este nutriente en su madurez, alcanzando 31% de materia seca. Esto se da en una época del año, cuando las pasturas son escasas, con bajos contenidos de proteína y energía, lo que hace de la caña de azúcar una fuente energética importante para los bovinos durante el periodo seco y lo que ha motivado en los países tropicales a realizar diversas investigaciones

LA CAÑA PRESENTA OTRAS VENTAJAS COMO SON:

- Alta producción de materia seca (\pm 120 t/ha)
- Es una planta perenne (requiere renovación después del 4 o 5 año)
- Mantiene su valor nutritivo por períodos largos después de su maduración
- Es bastante aceptada por los rumiantes (pueden consumir hasta 6% de su peso vivo de material fresco por día)
- Tiene un costo de producción relativamente bajo

Sin embargo la caña de azúcar presenta un contenido pobre de proteína bruta, la cual oscila entre el 2 y 3 % en la materia seca. Esto hace necesario que al suministrar caña a los animales debe incorporarse una fuente proteica para corregir esta deficiencia, así mismo es común que se adicione como fuente proteica la urea la cual la asocian con una fuente de azufre, según la respuesta en ganancia de peso o productividad esperada de los animales. Para efectos prácticos, se recomienda agregar de 7 a 10 g de urea/kg de caña fresca, o bien simplemente mezclarla con una fuente de proteína natural.

En el cuadro 1 se presenta los resultados de la utilización del jugo de caña y la melaza, en la alimentación de novillos en desarrollo.

Cuadro 1
Resumen de trabajos usando jugo de caña y melaza como dieta básica en engorde de novillos

Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Ganancia (kg/d)	Consumo en base fresca (kg/d)				Total MS (kg/d)	Conversión
			Melaza	Jugo	Forraje	Suplem.		
279	300	0,252	3,95	-	9,90	NS	5,44	21,54 _a
266	304	0,545	4,00	-	10,00	S	6,42	11,78 _a
261	309	0,795	-	22,70	9,80	NS	5,85	7,42 _a
279	361	1,315	-	31,90	10,90	S	8,43	6,44 _a
182,5	277,5	1,035	-	18,5	4,2	S	4,7	4,60 _b
182	257	0,850	-	18,8	4,45	NS	4,35	5,27 _b

A y b Las cifras de la misma columna con diferentes superíndices difieren significativamente a $p > 0,05$.
NS: no suplementado, S : suplementado.

Adaptado de MENA, 2006.

Son varias las formas que la caña ha sido usada para la alimentación de rumiantes, así por ejemplo, el uso más común es utilizarla fresca, picada en un comedero para que el animal la consuma directamente.

Otras formas de uso de la caña de azúcar son en ensilaje, hidrolizada, vinaza, bagazo, en forma fermentada llamada saccharina y la punta. Esta última, juega un papel importante en las dietas a base de caña de azúcar, ya que en principio éstas representan de 20–30 por ciento de la planta entera y tienen un efecto positivo como fibras largas de alta calidad sobre el consumo voluntario y el comportamiento animal sobre todo cuando éstas son verdes y frescas.

Con las mayores proporciones de puntas de caña se obtuvieron las mayores ganancias en peso vivo aún cuando la conversión tendió a empeorar (Cuadro 2). Esto muestra el potencial que las puntas podrían tener en la alimentación animal en zonas aledañas a donde se cultiva la caña. Así mismo, se muestran los resultados de trabajos realizados con diferentes relaciones de punta de la caña y el tallo sobre la ganancia de peso de novillos.

Cuadro 2
Comportamiento de novillos alimentados con diferentes proporciones
de tallo y punta (Ferreiro y Preston, 1976)

	Puntas: Tallo (Base fresca)					
	0:100	20:80	40:50	60:40	80:20	100:00
No. Animales	10	10	10	10	10	10
Ganancia diaria, - g/d	605	614	699	760	789	839
Consumo MS total	4,52	4,66	6,49	6,40	6,76	7,50
<u>1</u> Indice de consumo	1,7	2,2	2,1	2,6	2,3	2,6
<u>2</u> Conversión	7,47	7,59	9,28	8,35	8,57	8,94

1- Consumo de MS/100 kg de peso vivo.

2- Consumo de MS/ganancia diaria.

Adaptado de Alvarez, 2006

En el cuadro 3, se presentan los resultados de la ganancia de peso en novillos en desarrollo, usando la caña de azúcar asociada con diferentes tipos de suplementación.

Cuadro 3
Efecto del uso de suplementos para bovinos recibiendo dietas a base de
caña + urea, en el consumo de materia seca y ganancia de peso

Suplemento	Ganancia (kg/ani/día)	Consumo caña (% PV ¹)	Total ofrecido (kg/día)
Harina de arroz	1,0	2,20	0,721
Harina de algodón	0,6	1,92	0,500
Maíz molido	1,0	2,18	0,462
Sorgo molido	1,0	-	0,372
Sin suplemento	0,0	1,84	0,131

¹PV = peso vivo

Adaptado de Thiago y Vieira, 2002.

El cuadro 4, presenta el resultado obtenido en la ganancia de peso en novillas utilizando diferentes tratamientos con caña.

Cuadro 4
Comportamiento de vaquillas en pastoreo con de caña de azúcar como
forraje complementario

	Pasto	+ caña	+caña +urea	+ Urea +Supl.
GPD/kg/d	0,320	0,327	0,366	0,528
Consumo, kg.				
Caña	0,0	2,7	2,5	2,0
Pasto	8,1	4,2	6,1	5,2
Suplemento	1,0	1,0	1,0	1,0
Total	9,1	7,9	9,6	8,2
Digestibilidad, %				
MS	75	69	72	72
FDN	78	71	75	74

Fuente Mendoza, 2004

USO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA PRODUCCIÓN PORCINA

A partir del jugo de caña o con miel rica se logra por esta vía 3,8 veces más energía que con un cereal secundario. Tradicionalmente la caña de azúcar ha estado vinculado a la agroindustria artesanal (trapiche) o tecnificada (ingenio azucarero o fábricas de derivados), siendo su destino principal la producción de sacarosa para el consumo humano; lo anterior ha limitado el desarrollo y la aplicación de tecnologías para el empleo de este cultivo en la alimentación animal (Figueroa 1990).

La mayor experiencia en el uso de jugo de caña en los cerdos es las fases de crecimiento y engorde, que donde se obtienen mejores respuestas y son los animales que saldrán al mercado. Por eso debe tomarse en cuenta, que el consumo de jugo dependerá de factores como variedad de caña, época del año, cantidad de suplemento proteico ofrecido a los animales. El jugo de caña se compone casi en su totalidad de carbohidratos en forma de azúcares. Por lo tanto, se requiere el uso de suplementos proteicos que puedan suplir las necesidades de proteína en las diferentes etapas de producción.

El cuadro 5 presenta los resultados del uso del jugo de caña y un suplemento proteico, en cerdos de 40, 50 y 60 kilos de peso vivo. De acuerdo a los resultados obtenidos, se encontró que no hubo diferencias significativas entre los tres tratamientos con jugo y todos tendieron a ser mejores que el testigo, especialmente con respecto a la conversión alimenticia.

Cuadro 5. Comportamiento de cerdos en finalización, alimentados con jugo de caña fresco y suplemento proteico

	Tratamientos (kg)			Testigo
	40	50	60	
No. de animales	8	8	8	8
Peso vivo (kg)				
Inicial	37,6	49,3	58,9	41,8
Final	90,8	91,2	91,9	90,9
Ganancia (kg/día)	0,614	0,729	0,776	0,590
Consumo (kg/día)				
Jugo fresco	10,9	11,5	13,1	-
Suplemento ¹	0,77	0,81	0,96	-
Balanceado comercial	-	-	-	3,80
Consumo total de MS (kg/día)	2,25	2,35	2,63	3,24
Conversión	3,55	3,30	3,42	5,49

Fuente: Mena (1981), citado por MENA, 2006

¹ Composición del suplemento: torta de soya + minerales + vitaminas

En el cuadro 6 se presenta la respuesta de cerdos en crecimiento con dietas comparando el jugo de caña fresco y conservado.

Cuadro 6: Comportamiento de cerdos en crecimiento alimentados con una dieta básica de jugo de caña fresco y conservado con benzoato de sodio

	Tratamientos	
	Jugo fresco	Jugo conservado
Peso vivo (kg)		
Inicial	31,9	33,2
Final	61,2	67,8
Ganancia (kg/día)	0,601	0,707
Consumo (kg/día)		
Jugo	11,0	10,9
Suplemento	0,678	0,678
Consumo total de MS (kg/día)	2,70	2,40
Conversión	4,16	3,33

Fuente: Santana y Jiménez (1985) citados por Sarria et al, 1990

Según los resultados obtenidos hay una mejor ganancia de peso y conversión alimenticia que suministrar el jugo de caña conservado.

También se han realizados trabajos en cerdas y su respuesta a la sustitución de jugo de caña con las tradicionales fuentes energéticas como el maíz. En el cuadro 7 se presenta resultados comparativos del jugo de caña contra un concentrado comercial. De acuerdo a los resultados obtenidos e notorio el aumento en el número de servicios, sin embargo se presento una mejor tasa de concepción y un mayor peso al nacer.

Cuadro 7: Resultados con cerdas preñadas y lactantes alimentadas con diferentes fuentes alimenticias

Alimentos	No. de servicios	Tasa de concepción (%)	No. de crías nacidas	Peso de los lechones al nacer
Jugo de caña	25	92,0	8,28	1,47
Balanceado comercial	14	85,7	10,09	1,38

Fuente: Estrella, Mena y Uen (1984), citados por Gonzalez, 2002.

Trabajo similar llevado a cabo por González 2002, determinó la factibilidad del uso del jugo de caña como principal fuente de energía en raciones para cerdos durante la etapa de crecimiento y finalización en donde no encontró diferencias significativas entre los cerdos alimentados con dietas a base de jugo de caña y los alimentados con dietas a base de maíz (Cuadro 8).

Cuadro 8. Comparación de dietas con jugo de caña vs dietas a base de maíz para la alimentación de cerdos.

	Dietas a base de maíz	Dietas con Jugo de caña
No. de animales	14	14
Peso inicial (kg)	16 ± 2.35	16.2 ± 2.10
Peso Final (kg)	73 ± 9.63	91 ± 9.97
Ganancia de peso (g/día)	579 ± 92	775 ± 103
Tiempo (días)	98 ± 00	97 ± 2.67

Adaptado de González, 2002

Ferreira de Paula *et al.* (1994), evaluando la utilización del jugo de caña en la alimentación de cerdas en gestación como fuente energética en reemplazo del maíz, obtuvieron como resultado que las cerdas que recibieron jugo de caña lograron mayores ganancias de peso durante la gestación y por lo tanto presentaron mejores condiciones físicas en el momento del parto y el intervalo destete – celo fue menor en las cerdas alimentadas con jugo de caña. Con este trabajo se demostró que el jugo de caña es una fuente adecuada de energía para cerdas gestantes, en donde se logra sustituir el maíz hasta el 100%. Los datos se presentan en el cuadro 9.

Cuadro 9. Comportamiento productivo de cerdas en gestación alimentadas con jugo de caña como reemplazo del maíz.

	Dieta Convencional*	Jugo de Caña + Supl.
Ganancia Gestación (Kg)	40,4 ^b	46,4 ^a
Lechones Nac. Vivos	8,4	9,4
Peso Lechón. Nacer (Kg)	1,31	1,31
Intervalo destete – celo (días)	9,4 ^b	6,6 ^a

a y b P < 0.01

* Maíz como Fuente Energética

Fuente: Ferreira de Paula *et al.* (1994), citado por Gonzalez, 2002.

USO DE LA CAÑA EN AVICULTURA

En varios ensayos realizados con aves, se ha determinado que los patos son más apropiados para utilizar dietas no convencionales que los broiler o las gallinas ponedoras de líneas especializadas ya que se adaptan más fácilmente a las dietas rústicas, líquidas o semilíquidas. En concordancia con lo anterior, se decidió evaluar el efecto del reemplazo parcial del jugo de caña por vinaza como dieta básica para patos de engorde. Como fuentes proteicas se suministró grano de soya cocido en forma restringida y azolla a voluntad.

Cuadro 10. Efecto de los diferentes niveles de reemplazo de jugo de caña por vinaza sobre el crecimiento, consumo y conversión de los patos (ensayo de 41 días)

	Vinaza (% de reemplazo del jugo)*				ES(Prob)
	0	20	40	60	
Peso vivo (g)					
Inicial	638	614	648	655	
Final	1815	1823	1703	1613	
Aumento/día**	31.3a	30.9a	27.2ab	22.1b	1.78(0.03)
Consumo diario					
Jugo (ml)	793a*	481b	340c	202d	180(0.001)
Vinaza (ml)	0.00	26.3a	48b	64c	46(0.001)
Grano soya (g)	40.0	40.0	40.0	40.0	
Azolla (g)	354	355	344	321	87(0.08)
Materia seca (g)	181 ^a	145b	133bc	118c	51(0.001)
Conversión (MS)	5.76 ^a	4.82b	4.89b	5.36ab	0.31(0.03)
Peso de la canal (g)	1221	1253	1166	1076	
(peso canal/peso en vivo)(%)	67.2	68.7	68.5	66.7	

Reemplazo de acuerdo a los grados Brix

** Calculado por regresión

a,b Valores sin letras en común son significativamente diferentes

Fuente: Chará y Suárez, 1993

De acuerdo a los resultados obtenidos, puede concluirse que la vinaza puede ser utilizada en la alimentación de patos Pekín, hasta un nivel de sustitución de 40% del jugo de caña, con similares resultados biológicos y mejores resultados económicos que los obtenidos cuando se usa el jugo de caña como única fuente energética.

CONCLUSIÓN

Debido a que resulta cada vez más difícil y oneroso la importación de granos para la alimentación de ganado, principalmente cerdos y aves, por lo que pensamos que se espera un futuro promisorio en el uso de la caña, jugo de caña, melaza y otros subproductos, que podrían desempeñar un papel fundamental como substitutos de los granos, para lo que ya existe la tecnología disponible para aplicarla en nuestros sistemas de producción animal.

REFERENCIAS

1. Álvarez, F.J. Experiencia con la caña de azúcar integral en la alimentación animal en México. Consultado 26 de Mayo de 2006. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/003/s8850e/S8850E06.htm>
2. Chará, J.D. y Suárez, J.C. 1993. Utilización de vinaza y jugo de caña como fuente
3. energética en patos Pekín alimentados con grano de soya y azolla como fuente proteica.

4. Livestock Research for Rural Development. Volume 5, Number 1, June 1993.
5. Ferreira de Paula, M.; Donzele, L.; Demelo, V.; Costa, M. e Tafuri, L. 1994.
6. Caldo de cana de açúcar como fonte de energia para marras gestantes. Rev.
7. Sociedade. Brasileira de. Zootecnia. 23: 4.
8. González, D. 2002. La caña de azúcar en la alimentación de cerdos. In: Expoferia. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Venezuela.
9. Mena. A .2006. Utilización del jugo de la caña de azúcar para la alimentación animal: sinopsis. Consultado 30 mayo 2006. Disponible en www.fao.org/docrep/003/s8850e/S8850E14.htm
10. Mendoza, G. 2004. Suplementación proteica y producción de rumiantes en pastoreo. Colegio de Posgraduados. Universidad de Chapingo. México. Mimeografiado.
11. Sarria, Patricia; A Solano y T R Preston. 1990. Utilización de jugo de caña y cachaza panelera en la alimentación de cerdos. Livestock Research for Rural Development. Volume 2, Number 2, July 1990. Cali, Colombia
12. Thiago, L.R; Mendes, J. 2002, Cana-de-açúcar: uma alternativa de alimento para a seca. Comunicado Técnico No 72, Dezembro. EMBRAPA, Gado de corte. Brasil.