



LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) Y SU USO EN LA GANADERÍA

**La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)
y su uso en la ganadería**

Elaborado por:

Ing. María Mesén Villalobos
Ing. José Roberto Durán Alfaro

**San José, Costa Rica
2011**

Elaborado por:

Ing. María Mesén Villalobos
Ing. José Roberto Durán Alfaro

Editado por:

Ing. María Mesén Villalobos
Ing. Laura Ramírez Cartín, MSc.

Comité Editorial:

Ing. Laura Ramírez Cartín, MSc.
Ing. Nevio Bonilla Morales, MSc.
Ing. Carlos Hidalgo Ardón, MSc.
Ing. Juan Mora Montero, MSc.
Ing. Marco Vinicio Castro Bonilla

Revisores Técnicos:

Ing. Carlos Cordero Jiménez
Ing. José A. Torres Moreira

633.61

M578c Mesén Villalobos, María

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y su uso en la ganadería / María Mesén Villalobos y José Roberto Durán Alfaro.

-- San José, C.R. : INTA/LAICA/MAG, 2010.

25 p.

ISBN 978-9968-586-09-2

1. SACCHARUM OFFICINARUM 2. CULTIVO. 3. GANADO.
4. ALIMENTACION DE LOS ANIMALES. I. Durán Alfaro, José Roberto. II. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. III. Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar. IV. Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. V. Título.

INDICE

Introducción.....	7
Clima y suelos.....	7
Zonas de cultivo y épocas de siembra.....	8
Cultivo.....	8
Variedades	8
Preparación del terreno	11
Encalado	11
Siembra	12
Fertilización	14
Combate de malezas	15
Riego	15
Plagas del cultivo	16
Cosecha	16
Utilización.....	18
Bibliografía	23

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución de variedades de caña de azúcar para uso pecuario por zonas y lugares	11
Cuadro 2. Características nutricionales de la caña de azúcar.....	20
Cuadro 3. Dieta utilizada en semiestabulación en una finca situada en el cantón de Sarapiquí, Costa Rica	20
Cuadro 4. Dieta utilizada en estabulación en una finca situada en el cantón de Sarapiquí, Costa Rica.....	21

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Caña de azúcar con alto porcentaje de floración en el Valle Central, CR</i> Fuente: <i>Los Viajeros. com</i>	8
Figura 2. <i>Cultivo de caña de azúcar en la provincia de Cartago, C.R</i> Fuente: <i>Periódico Mi Cartago .com 2010</i>	9
Figura 3. <i>Cultivo de caña de azúcar durante la época seca en la provincia de Alajuela , C.R</i> Fuente: <i>Morales 2009</i>	9
Figura 4. <i>Cultivo de caña de azúcar en la provincia de Guanacaste, C.R</i> Fuente: <i>CENCCOD-INTA 2010</i>	10
Figura 5. <i>Siembra de caña de azúcar</i> Fuente: <i>DIECA 2009</i>	12
Figura 6. <i>Siembra de caña de azúcar</i> Fuente: <i>ganaderialatina.com</i>	12
Figura 7. <i>Material vegetativo de caña de azúcar para siembra</i> Fuente: <i>DIECA 2009</i>	13
Figura 8. <i>Caña sembrada a 1.5 metros en el cantón de Mora, C.R.</i> Fuente: <i>Flores 2009</i>	14
Figura 9. <i>Cosecha completa de caña de azúcar</i> Fuente: <i>Sánchez 2009</i>	16
Figura 10. <i>Cosecha de caña entresacada</i> Fuente: <i>Sánchez 2009</i>	17
Figura 11. <i>Cosecha total de caña.</i> Fuente: <i>DIECA 2009</i>	17
Figura 12. <i>Suplementación con caña de azúcar en un semiestabulado en el cantón de Puriscal, C.R.</i> Fuente: <i>Sánchez 2009</i>	18
Figura 13. <i>Suplementación con caña de azúcar en un estabulado en el cantón de Mora, C.R.</i> Fuente: <i>Sánchez 2009</i>	19
Figura 14. <i>Suplementación con caña de azúcar en un estabulado en el cantón de Acosta, C.R.</i> Fuente: <i>Sánchez 2009</i>	19

INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar al igual que la mayoría de los forrajes que consumen los animales, ruminantes, pertenece a la familia de las gramíneas. Es un cultivo perenne que se prolonga durante cinco años o más.

El principal uso de esta gramínea es la fabricación de azúcar o dulce para consumo humano, sin embargo también ha demostrado ser un cultivo de extraordinaria importancia en la alimentación animal, donde se aprovecha toda la planta (tallos, cogollos y hojas). Tradicionalmente se ha utilizado en épocas de escasez de forrajes, cosechándola una vez al año, sin embargo aunque esa ha sido la costumbre, la caña de azúcar se puede sembrar en forma escalonada y utilizarla durante todo el año (Torres 2008).

Es una gramínea alta en energía pero baja en proteína por lo tanto para mejorar la calidad de la ración alimenticia utilizando caña de azúcar se recomienda complementarla con otras fuentes alimenticias como urea o forrajes altos en proteína como cratylia (*Cratylia argentea*), leucaena (*Leucaena leucocephala*), maní (*Arachis pintoii*), nacedero (*Trichanthera gigantea*), morera (*Morus alba*) etc., con el objetivo de ofrecer dietas debidamente balanceadas que cubran los requerimientos de los animales.

La caña de azúcar para forraje debe cosecharse preferiblemente cuando alcanza una buena madurez, similar a como se hace con fines azucareros, no se recomienda someterla a métodos de conservación ya que funciona como un “silo en pie”. Posee propiedades de autoalmacenamiento y conservación en el campo, manteniéndose en buen estado durante la época seca y conservando su valor nutritivo por varios meses, por lo tanto se puede ofrecer a los animales en cualquier momento.

En Costa Rica es una de las opciones más viables para contribuir a resolver el problema de escasez de alimentos. Además debido a la alta producción de forraje y a la facilidad de manejo del cultivo ya que puede ser sembrada y cosechada con prácticas de manejo poco sofisticadas, el ganadero puede cambiar paulatinamente su manejo extensivo tradicional y podría liberar áreas degradadas para uso forestal o simplemente para regeneración natural. Por lo tanto la caña de azúcar se convierte en una buena opción para la alimentación del ganado bovino y al mismo tiempo puede contribuir a utilizar la tierra en forma sostenible.

CLIMA Y SUELOS

Para que la caña de azúcar complete satisfactoriamente las distintas fases: germinación, crecimiento y maduración, debe contar con condiciones climáticas favorables. La temperatura junto con la humedad son los factores más importantes. La temperatura óptima para la germinación de las yemas y el desarrollo del cultivo se ubica entre los 27 y 33 °C. El suministro de agua es necesario principalmente durante el período de crecimiento, en promedio se requiere de 1200 a 1500 mm anuales. Durante la maduración la cantidad de agua debe reducirse (Subirós 1995). Este cultivo se desarrolla bien en diferentes tipos de suelos pero los más adecuados son los de textura franca o franco arcillosos, bien drenados, profundos, aireados, ricos en materia orgánica, topografía plana o semiplana y con un pH entre 5,5 y 7,5 (MAG 1991).

ZONAS DE CULTIVO Y ÉPOCAS DE SIEMBRA

Se adapta desde el nivel del mar hasta los 1550 metros de altura (Chaves 2008).

Las principales zonas de producción son: Pacífico seco, Valle central occidental, Valle central oriental (principalmente Turrialba), Zona de San Carlos, Zona Sur y algunos cantones de la provincia de Puntarenas.

En el país la siembra generalmente se efectúa cuando se inician las lluvias; de contar con riego, la siembra puede hacerse durante el verano.

CULTIVO

Variedades

Se debe tener presente que no existen variedades de caña de azúcar forrajeras como tales, por lo tanto cualquier caña puede dársele al ganado como alimento (Torres 2009). Sin embargo es recomendable seleccionar variedades que en medida de lo posible posean las siguientes características: buen encepamiento, porte recto, rápido crecimiento, maduración temprana, alto tonelaje por hectárea, resistentes o tolerantes a la sequía o a la alta humedad (dependiendo de la zona), resistentes o tolerantes a las enfermedades, semiduras, con muy poco pelo o sin pelo y que no presenten floración o que ésta se dé en porcentaje bajo. Torres 2010¹ menciona que también debe tener una buena relación hoja/tallo ya que hay una relación directa entre cantidad de hoja y digestibilidad de la fibra. Suárez y Morín 2005 mencionan que los residuos agrícolas (hojas y puntas) en el cultivo de caña de azúcar para la industria azucarera constituyen alrededor del 20% del peso de la planta.



Figura 1. Caña de azúcar con alto porcentaje de floración en el Valle Central, CR

Fuente: Los Viajeros. com

¹ Torres, J. 2010. Características de la caña de azúcar para alimentación animal (entrevista). Comunicación personal. San José, CR.



Figura 2. Cultivo de caña de azúcar en la provincia de Cartago, C.R
Fuente: Periódico Mi Cartago .com 2010



Figura 3. Cultivo de caña de azúcar durante la época seca en la provincia de Alajuela , C.R
Fuente: Morales 2009



Figura 4. Cultivo de caña de azúcar en la provincia de Guanacaste, C.R
Fuente: CENCCOD-INTA 2010

En Costa Rica existen muchas variedades de caña de azúcar para fines industriales a las cuales mediante estudios se les ha llegado a determinar las mejores condiciones de adaptación principalmente en cuanto a tipo de suelo, altitud y clima. Sin embargo cuando se habla de variedades de caña de azúcar para la alimentación de bovinos es muy poca la investigación que se ha realizado hasta la fecha.

En vista de la falta de información sobre variedades de caña de azúcar para alimentación animal, Torres 2008 ha realizado estudios al respecto y proporciona información de las principales variedades de acuerdo a las zonas del país (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de variedades de caña de azúcar para uso pecuario por zonas y lugares

ZONA	ALTITUD msnm	LUGARES (También incluye otros lugares con condiciones semejantes)	VARIETADES RECOMENDADAS
Región Sur	300 a 800	San Isidro del General, Buenos Aires, Puntarenas	Q 96, LAICA 03-805, LAICA 04-825, B 47-44, B 89-1351
Valle Central	300 a 800	Alajuela, Atenas, Grecia, Orotina, Palmares	RD 75-10, Q 96, B 47-44, MY 54-65, CC 84-75. SP 79-2223, RB 867515, RB 73-9735, MEX 79-431
Valle Central partes altas	800 a 1200	Puriscal, San Ramón Piedades Norte y otros	SP 79-2223, Q 96, B 47-44, SP 79- 2312, SP 79-2313, CC 85-63, H 77-2545.
Atlántica Norte y Sur, Brunca Valle Central Oriental (Turrialba)	0 a 700	Guápiles, San Carlos, Los Chiles, Turrialba	Q 96, SABORIANA, B 77-95, PINDAR, B 47-44, H 77-4643, B 76-385, B 59-92, PR 80-2038.
Guanacaste y Puntarenas	300 a 800	Miramar, Tronadora, Tenorio	RD 75-10, SP 79-2223, Q 96, MY 54-65, CC 84-75, RB 86-7515, B 82-333.
Zonas altas lluviosas	500 a 1200	Juan Viñas, Cartago, Zonas altas de San Carlos	H 77-4663, H 77-2545, Q 96.
Guanacaste, Pacífico Norte y Central	0 a 700	Cañas, Hojanca, Liberia, Santa Cruz, Montes de Oro, Puntarenas	CC 84-75, LAICA 00-301 MY 54-65, CC 85-63, CC 8463, B 80-689, B 82-333, NA 56-42, MEX 79-431.

Fuente: Adaptado de Torres 2008.

Preparación del terreno

Se debe eliminar malezas del terreno mediante chapea o aplicando un herbicida sistémico, luego de ser posible romper bien el suelo de acuerdo a los recursos que se tengan y posteriormente construir surcos (con maquinaria, tiro animal o a mano) en contorno distanciados entre sí a 1,5 metros y a 30 cm de profundidad.

Encalado

De acuerdo al análisis de suelo, se decide si se encala o no. En caso de encalar, se debe hacer entre cuatro y seis semanas antes de la siembra. No es aconsejable aplicar la cal conjuntamente con los fertilizantes.

Siembra

Si el ganadero no dispone de semilla para sus siembras, podría conseguir pequeñas cantidades de material vegetativo de la variedad recomendada para su localidad (cuadro 1) y hacer sus propios semilleros. La semilla vegetativa debe ser de buena calidad, de siete a nueve meses de edad, libre de enfermedades y plagas (Torres 2009) y (Alfaro *et al.* 2007).



Figura 6. Siembra de caña de azúcar . Fuente: DIECA 2009



Figura 6. Siembra de caña de azúcar
Fuente: ganaderialatina.com

Se recomienda utilizar tallos que provengan de semilleros de primera o segunda cosecha. El material vegetativo (tallos) se colocan en el fondo del surco (previa aplicación del fertilizante de siembra) a razón de dos tallos a chorro seguido, luego se cortan en trozos de 50 cm (tres yemas). Para terminar se tapa con una delgada capa de tierra de tres a cinco centímetros.

Los tallos o esquejes con las siguientes características se deben eliminar:

Esquejes provenientes de tallos que no concuerden con las características fenotípicas de la variedad, con yemas muy viejas (tercio inferior del tallo) o por el contrario muy jóvenes (tercio superior del tallo), con yemas dañadas, esquejes con faltante de yemas, con yemas germinadas, con presencia de raíz aérea, con evidencia de daños o heridas que no sean del corte del tallo, con presencia de insectos o daños causados por insectos, con evidencia de pudriciones causadas por hongos y bacterias, esquejes deshidratados o provenientes de tallos quemados o esquejes muy delgados (diámetros inferiores a la media de la variedad (Alfaro *et al.* 2007).

Las áreas destinadas a la reproducción de semilla deben ser idóneas para este fin y se deben seleccionar entre las mejores que disponga la finca, además deben cumplir con los siguientes requisitos:

Tener fácil acceso, suelos fértiles, pendiente menor del 6%, buen drenaje o en su defecto buenas obras de drenaje, suelo homogéneo, en la medida de lo posible, deben ser lotes que por sus antecedentes estén libres de plagas y/o enfermedades, también es ideal que no haya presencia de malas hierbas problemáticas (Alfaro *et al.* 2007).

Si aparecen en la plantación plantas o cepas voluntarias deberán identificarse en el campo y erradicarse de los lotes de semilleros, para lo cual se recomienda realizar monitoreos permanentes en las plantaciones (Alfaro *et al.* 2007).

En las plantaciones de semilleros se deben efectuar al menos tres evaluaciones fitosanitarias: la primera en los primeros 22 días posteriores a la germinación, la segunda a los cuatro meses de edad y la tercera inmediatamente antes de realizar el corte de la semilla (Alfaro *et al.* 2007). Para dichas evaluaciones se debe consultar con un especialista.

Se debe tomar en cuenta que para sembrar una hectárea de caña se necesitan 2500 m² de semillero (Torres 2009).

Una hectárea de siembra a 1,50 metros entre surcos y a doble chorro requiere de 10 a 14 toneladas métricas por hectárea (Torres 2009).



Figura 7. Material vegetativo de caña de azúcar para siembra
Fuente: DIECA 2009

El costo de establecimiento de una hectárea de caña de azúcar para alimentación animal (considerando únicamente surcado con tracción animal y sin costo en cercas) es aproximadamente ₡853 000 (₡520,71 = 1US\$, Mayo 2007) (Flores 2007²).



Figura 8. Caña sembrada a 1,5 metros en el cantón de Mora, C.R.
Fuente: Flores 2009

Fertilización

Se debe realizar análisis de suelo antes de la siembra para recomendar las cantidades adecuadas de fertilizante, sin embargo una recomendación generalizada para caña que se utilizará en consumo animal, puede ser la siguiente:

A la siembra aplicar 5 quintales por hectárea de 10-30-10 a chorro seguido al fondo del surco, preferiblemente taparlo con una delgada capa de tierra.

Dos meses después de la siembra aplicar 3 quintales de urea por hectárea a chorro seguido al lado del surco.

Cuatro meses después de la siembra aplicar 4 quintales de la fórmula 20-3-20 por hectárea a chorro seguido al lado del surco y aporcar.

En caña soca o sea después de la primera cosecha, se recomienda aplicar a los dos meses de edad del rebrote 4 quintales por hectárea de urea y 60 días después 4 quintales por hectárea de 20-3-20 a chorro seguido al lado del surco.

Además en las fincas se pueden utilizar las excretas de los animales, principalmente en el caso de los estabulados y semiestabulados para la elaboración de abono orgánico, con el fin de utilizarlo en la fertilización de la caña, lo cual bajaría los costos de producción.

² Flores, J. 2007. Costos de establecimiento de la caña de azúcar (entrevista). Dirección Central Sur. MAG. CR. Comunicación personal.

Según Martínez 2003 y Martínez 2009³ un plan de manejo para las excretas de los animales es sumamente importante por las siguientes razones:

Las excretas pueden ser transformadas en abono orgánico mediante el composteo o lombricomposteo y ser aplicado como mejorador de suelos (aumenta el contenido de materia orgánica y de nutrientes en el suelo)

El adecuado manejo de las excretas reduce la contaminación atmosférica por la volatilización del nitrógeno

A partir de las excretas se puede generar gas que reduce la entrada de fuentes energéticas a la finca.

Lo anterior coincide con lo reportado por Navas 2008, quien menciona que los abonos orgánicos suministran materia orgánica al suelo en grandes cantidades y nutrientes para las plantas en pequeñas cantidades, considera que son mejoradores de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

La dosis de abono orgánico a aplicar, está en función de las características del suelo y las características propias del abono, en términos generales se recomienda de 2 a 4 toneladas de abono orgánico por hectárea (Martínez 2003; Martínez 2009⁴).

En el Campo Experimental de Caña de Azúcar (CECA 2006) ubicado en Paraguay, se realizó un ensayo para evaluar el efecto del compost en la productividad de la caña de azúcar, se utilizaron seis tratamientos (testigo, 2,4,6,8 y 10 toneladas de compost por hectárea), la productividad del cultivo aumentó paulatinamente conforme se incrementó la cantidad de compost hasta el valor de 6 toneladas de compost por hectárea, con el cual se reporta un incremento en la productividad del cultivo de 39,8%.

Combate de malezas

Sin duda alguna el control de malezas en cualquier cultivo es sumamente importante y en la caña de azúcar no es la excepción, por lo que se recomienda utilizar un control en forma temprana de tal manera que la maleza no compita con el cultivo. Por este motivo es conveniente aplicar un herbicida preemergente inmediatamente después de la siembra, en este caso podría ser pendimetalina 50 EC a razón de 2,5 litros por hectárea. También se puede controlar la maleza en forma manual o utilizar otras mezclas de herbicidas en una postemergencia temprana de la maleza, pudiendo ser una de esas mezclas la siguiente: 2 litros de 2,4-D más 3 litros de Terbutrina formulado al 50% y 2 kg de Diuron 80% WP por hectárea.

Riego

Si se disponen áreas acondicionadas con riego dentro de la finca, en donde se pueda sembrar la caña, sería la condición ideal, ya que esto va a permitir la obtención de una mayor productividad por hectárea, aumenta la vida útil del cañal, así como se amplía la escogencia de variedades para sembrar.

Si no se disponen áreas acondicionadas con riego y este se quiere implementar, se deben tomar en cuenta algunos aspectos tales como: el costo de la inversión y el beneficio que proporcionará. Si se establece un programa de riego, se debe contar con información como disponibilidad de agua, calidad de ésta, las características físicas del suelo, los requerimientos de agua del cultivo de acuerdo a su etapa de desarrollo, el método que se utilizará para aplicar el agua, la topografía etc.

³ Martínez, C. 2009. Manejo de excretas en la actividad ganadera (entrevista). INTA, San José, CR. Comunicación personal.

⁴ Martínez, C. 2009. Dosis de abono orgánico (entrevista). INTA, San José, CR. Comunicación personal.

Plagas y enfermedades del cultivo

Las principales enfermedades son: carbón (*Ustilago scitaminea*), roya (*Puccinia melanocephala*), roya naranja (*Puccinia kuehnii*) y mancha ojival, también conocida como mancha de ojo o mancha ocular (*Bipolares sacchari*). Generalmente no se recomienda control, lo que se recomienda es el uso de variedades resistentes.

En cuanto a plagas insectiles las principales son *Diatraea sp*, *Aeneolamia sp*, *Prosapia sp* y *Phyllophaga sp* las cuales se pueden controlar integrando diferentes prácticas, siendo una de las más importantes el control biológico, con parasitoides como *Cotesia flavipes* para *Diatraea sp* u hongos como *Metarhizium anisopliae* para *Aeneolamia sp*, y *Prosapia sp*. En el caso de *Phyllophaga sp* lo que se debe hacer es captura de adultos, o sea el combate de plagas se debe realizar siguiendo los principios y prácticas contenidas dentro del Manejo Integrado de Plagas (MIP) (Rodríguez 2007⁵).

Cosecha

El corte se debe hacer a ras del suelo, lo que dará a la cepa una mayor vida útil.

Se recomienda realizar el primer corte cuando la caña se encuentra madura, para fines azucareros la madurez se obtiene aproximadamente a los 12 meses en zonas bajas y en zonas altas puede alcanzar hasta 22 meses. Para ganadería en zonas bajas se pueden utilizar cañales hasta de 9 meses de crecimiento, sin embargo lo mejor es esperar a que alcance una mayor madurez. La cosecha puede hacerse cada año por surcos en forma completa (todos los tallos y mamones) o entresacando cañas sazonas cada 4 meses.



Figura 9. Cosecha completa de caña de azúcar
Fuente: Sánchez 2009

⁵ Rodríguez, A. 2007. Plagas de la caña de azúcar (entrevista). DIECA, San José, CR. Comunicación personal.



Figura 10. Cosecha de caña entresacada
Fuente: Sánchez 2009



Figura 11. Cosecha total de caña
Fuente: DIECA 2009

La producción de forraje de caña de azúcar depende de muchos factores, sin embargo, uno de los aspectos más importantes es partir de la variedad adecuada, ya que se tienen datos de fincas de productores en el cantón de Acosta, Costa Rica, en las que se han obtenido producciones de forraje de hasta 95 toneladas por hectárea, con la variedad SP 79-2313 y casi la mitad con variedades sin identificación; lo que significa que es conveniente asesorarse sobre cuál es la variedad de caña de azúcar más recomendable para cada localidad.

Además es importante destacar que, la variedad SP 79-2313 produjo 16 toneladas más por hectárea por año cuando la cosecha fue entresacada y no completa (Sánchez 2007⁶).

El costo del kilogramo de forraje verde de una variedad de caña de azúcar como la SP 79-2313 mencionada anteriormente (con una producción de 111 toneladas por hectárea) durante el primer año puesta en el campo lista para corte, cuesta aproximadamente ₡7,69 por kg, (₡520,71 = 1US\$, Mayo 2007). Como la vida útil del cañal es más de cinco años, después del primer año de producción, el costo del forraje es mucho menor.

UTILIZACIÓN

En resultados de pruebas de alimentación realizadas desde tiempo atrás algunos investigadores demostraron que la caña de azúcar madura presenta mejores resultados que la caña joven en la alimentación animal (Álvarez y Preston 1976 consultados por Sequeira 1989). Además es importante recalcar que aún en su estado de madurez es un forraje alto en azúcares y fibra, pero bajo en proteína y minerales esenciales; por tal razón siempre que se ofrezca caña debe complementarse con otros forrajes y/o materiales que aporten los elementos faltantes, principalmente la proteína. En alimentación de rumiantes se utiliza principalmente para corte y acarreo para suministrarla fresca y picada en comederos.



Figura 12. Suplementación con caña de azúcar en un semiestabulado en el cantón de Puriscal, C.R.
Fuente: Sánchez 2009

⁶ Sánchez, W. 2007. Rendimiento de la caña de azúcar en el cantón de Acosta (entrevista). INTA, San José, CR. Comunicación personal



Figura 13. Suplementación con caña de azúcar en un estabulado en el cantón de Mora, C.R.
Fuente: Sánchez 2009



Figura 14. Suplementación con caña de azúcar en un estabulado en el cantón de Acosta, C.R.
Fuente: Sánchez 2009

En el cuadro 2 se pueden observar los valores promedio de las características nutricionales de la caña de azúcar, las cuales se deben tomar en cuenta a la hora de elaborar la dieta de los animales.

Cuadro 2. Características nutricionales de la caña de azúcar

Componente	Promedio en base seca
Proteína cruda, %	3,00
Digestibilidad,%	60
Materia seca,%	28
Calcio, %	0,21
Fósforo, %	0,10
Energía digestible, megacalorías por kilogramo de materia seca	2,64

Fuente: fedegan.org.co / Orozco 2005.

Algunas dietas utilizando caña de azúcar en ganadería de carne son las siguientes:

Cuadro 3. Dieta utilizada en semiestabulación en una finca situada en el cantón de Sarapiquí, Costa Rica.

	Novillos de 300 a 400 kilogramos	Novillos de 400 a 500 kilogramos
	kilogramos de forraje verde por animal por día	
Caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>)	10	12
Camerún (<i>Pennisetum purpureum</i>)	10	12
Maní forrajero (<i>Arachis pintoi</i>)	3	6
Pollinaza tratada*	1	2
Minerales	0,040	0,040
	Pasto de piso	Pasto de piso

*Es pollinaza sometida a temperaturas y a la que le adicionan pequeñas cantidades de otras fuentes energéticas

Fuente: Torres 2006.

Con la dieta anterior, el autor reporta aumentos de peso de 775 gramos por animal por día.

Cuadro 4. Dieta utilizada en estabulación en una finca situada en el cantón de Sarapiquí, Costa Rica.

	Novillos de 300 a 400 kilogramos	Novillos de 400 a 500 kilogramos
	Kilogramos de forraje verde por animal por día	
Caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>)	20	20
Camerún (<i>Pennisetum purpureum</i>)	10	15
Maní forrajero (<i>Arachis pintoii</i>)	6	12
Pollinaza tratada*	2	3
Minerales	0,040	0,040

*Es pollinaza sometida a temperaturas y a la que le adicionan pequeñas cantidades de otras fuentes energéticas

Fuente: Torres 2006.

Con la dieta anterior, el autor reporta aumentos de peso de 975 gramos por animal por día.

Cabe mencionar que las dietas anteriores no son recomendaciones generales para todas las fincas, los componentes de las dietas depende de los materiales de cada zona y de las regulaciones existentes en caso de los subproductos como la gallinaza.

El maní forrajero (*Arachis pintoii*) en las dietas (Cuadros 1 y 2) puede ser sustituido por otro forraje alto en proteína como *Cratylia argentea*, Nacedero (*Trichanthera gigantea*), Morera (*Morus alba*), *Leucaena leucocephala* u otro que se adapte a la zona. La pollinaza se puede reducir o eliminar aumentando la cantidad de leguminosa.

Sánchez 2007 en una caracterización en la Región Central Sur de Costa Rica reporta rendimientos en pastoreo de 440 gramos y con dietas similares a las anteriores, con consumos de 16 y 19 kg de caña de azúcar en base fresca por animal por día como parte de la dieta de novillos semiestabulados y estabulados, reporta rendimientos de 790 y 1010 gramos por animal por día respectivamente.

En ganadería de (leche y carne) también se han utilizado la caña de azúcar y los subproductos.

En la Universidad Técnica Nacional, sede Atenas en Costa Rica se suplementan vacas en producción con dietas debidamente balanceadas durante el verano con cantidades de 8 a 10 y de 13 a 15 kilogramos de caña de azúcar para vacas de lechería y ganado de carne respectivamente (Cordero 2007⁷). Sánchez 2005 menciona que las vacas en producción pueden consumir de 10 a 12 kilogramos de caña de azúcar fresca en una dieta balanceada con otras fuentes proteicas y logran producir de 6 a 8 kilogramos de leche.

Ávila y Lascano 1997 demostraron que existe una interacción fuerte del genotipo animal con la suplementación de caña y *Cratylia argentea* a vacas en pastoreo, de modo que reportan una buena respuesta en producción de leche cuando se suministra la leguminosa a vacas mestizas Holstein, lo cual no ocurrió en vacas mestizas Cebú las cuales no respondieron cuando se complementó la caña de azúcar con la *Cratylia argentea*.

En la zona alta lechera de Costa Rica donde el forraje de buena calidad está disponible libremente y además se utilizan dietas balanceadas para este tipo de animales, no se recomienda suplementar con caña de azúcar a las vacas en producción ya que provoca una disminución del consumo total de alimento y por ende de la producción de leche (Sequeira 1989).

⁷ Cordero R. 2007. Suplementación de vacas en producción durante el verano. (entrevista). UTN. San José, CR. Comunicación personal.

Además se ha demostrado que la alimentación con caña de azúcar o subproductos de la misma en vacas altamente especializadas como la Hostien Friesen que tienen una alta demanda de nutrientes y a las cuales se les suministran dietas que no cubren los requerimientos principalmente de proteínas, provoca problemas en la calidad de la leche, lo cual se complica más en la época de escasez de forrajes para pastoreo. Hernández y Ponce 2005 mencionan que en estudios realizados en vacas de leche con consumos altos de caña de azúcar (más del 50 % del consumo total de materia seca) provoca deterioro de la condición corporal, reducción en la producción de leche y modificación en sus componentes (Síndrome de leche anormal). Además menciona que en animales de mediano potencial y donde los requerimientos nutricionales no son tan elevados es posible una reducción apreciable en la producción de leche.

Para saber qué área de caña se debe sembrar en la finca se debe elaborar la dieta que se va suministrar, en el caso de un semiestabulado como el mencionado anteriormente (Cuadro 1) y suponiendo que se van a engordar 15 novillos por periodos de 6 meses, dos lotes al año, consumiendo como parte de su dieta 12 kilogramos diarios de caña de azúcar y contando con una variedad como la SP 79-2313 mencionada anteriormente, que produce aproximadamente 100 toneladas métricas, se necesita 0,7 hectáreas de caña de azúcar para todo el año. Cabe mencionar que este es un ejemplo, se deben tener las otras fuentes alimenticias como se indicó anteriormente y estimar el rendimiento de la caña que se va utilizar ya que el rendimiento de la caña de azúcar puede oscilar entre 50 y 100 toneladas por hectárea, según datos obtenidos en Acosta, Costa Rica (Sánchez 2007⁸). Suárez y Morín 2005 mencionan rendimientos en Cuba desde 30 hasta 85 toneladas de caña para la industria azucarera.

⁸ Sánchez, W. 2007. Rendimiento de la caña de azúcar en el cantón de Acosta (entrevista). INTA, San José, CR. Comunicación personal

BIBLIOGRAFÍA

- Alfaro, R.; Chavarría E.; Chaves M. 2007. Manual de procedimientos técnicos para orientar y regular la producción y traslado de material vegetativo (semilla) de caña de azúcar. LAICA-DIECA. Alajuela, CR. 18 p.
- Ávila, P.; Lascano C. 1997. Resultados de investigación. In: Tropileche. Cali, Co, Consorcio Tropileche. Hoja Informativa N° 3 (p. 1-3.).
- CECA (Campo Experimental de Caña de Azúcar, Paraguay). 2006. Efecto del compost en la productividad de la caña de azúcar. (en línea). Consultado 28 de octubre. 2009. Disponible en <http://www.pirapey.com.py/doc/Presentac...ppt>.
- Chaves, M. 2008. Manejo de la caña de azúcar para forraje en la producción de carne bovina. Ventana Lechera. San José, CR. Dos Pinos. no. 10. 51 p.
- Holmann, F. 2002. El uso de modelos de simulación como herramienta para la toma de decisiones en la promoción de nuevas alternativas forrajeras: el caso de Costa Rica y Perú. Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2002.10(1):35-45. (en línea). Consultado 10 de mayo. 2007. Disponible en http://www.alpa.org.ve/PDF/2002_10_1/arch%20020135.pdf
- Hernández, R.; Ponce P. 2005. Efecto de tres tipos de dieta sobre la aparición de trastornos metabólicos y su relación con alteraciones en la composición de la leche en vacas Holstein. Zootecnia Tropical 23 (3):295-310. 2005. (en línea). Consultado 27 de abril. 2007. Disponible en http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/zt2303/arti/hernandez_r.htm
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, CR). 1991. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. San José, CR. MAG. p 21.
- Martínez, C. 2003. Abonos orgánicos: origen, usos y aplicación. Secretaría de Desarrollo Social del Gobierno del Estado de Chiapas, Dirección de Promoción Social. Chiapas, México. 48 p.
- Navas, G. 2008. Los abonos orgánicos en la producción agrícola, (en línea). Colombia. Consultado 08 de set. 2009. Disponible en <http://www.corpoica.org.co>
- Orozco, E. 2005. Bancos forrajeros. San José, CR. INTA. 47 p.
- Rosales, R. 2006. Uso de la caña de azúcar en la alimentación animal. In: Memoria del XVI Congreso de la asociación de técnicos azucareros de Costa Rica. DIECA. San José, CR. Tomo II. p 859-864.
- Sánchez, J. 2005. Utilización eficiente de las pasturas tropicales en la alimentación del ganado lechero, (en línea). Venezuela. In: XI Seminario manejo y utilización de pastos y forrajes en sistemas de producción animal. Consultado 20 de may. 2009. Disponible en http://www.avpa.ula.ve/eventos/xi_seminario/Conferencias.htm
- Sánchez, W. 2007. Caracterización y evaluación de la eficiencia y sostenibilidad del engorde bovino manejado en pastoreo, semiestabulado y estabulado en la Región Central Sur de Costa Rica. Tesis MSc. UNA. Escuela de Medicina Veterinaria. Heredia. Costa Rica. 17 y 19 p.
- Sequeira, N. 1989. Utilización de la caña de azúcar en la alimentación del ganado lechero en zona de altura. Tesis Lic. Ing. Agr. San José, CR. UCR. p. 63.

- Suárez, R.; Morín, R. 2005. Caña de azúcar y sostenibilidad (en línea). Ministerio del azúcar. Habana, Cuba. Consultado 03 nov. 2010. Disponible en: <http://www.desal.org.mx/spip/spip.php?article26>
- Subirós, F. 1995. El cultivo de la caña de azúcar. San José, CR, EUNED. 441 p.
- Torres, J.A. 2006. Uso de la caña de azúcar como parte de la ración para engorde de ganado bovino, estabulado y semiestabulado. In: Memoria del XVI Congreso de la asociación de técnicos azucareros de Costa Rica. DIECA. San José, CR. Tomo II. p. 865-869.
- Torres, J.A. 2008. Manejo de la caña de azúcar para forraje en la producción de carne bovina. Ventana Lechera. San José, CR. Dos Pinos. no. 10. 51 p.
- Torres, J.A. 2009. Variedades de caña de azúcar con potencial para uso pecuario. En prensa.

