

MANEJO DE LA CAÑA DE AZÚCAR PARA FORRAJE EN LA PRODUCCION DE CARNE BOVINA

Ing. Agr. José Albero Torres Moreira
Junio, 2009. San José Costa Rica
jatormo22@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

Diversos factores como el aumento en el valor de las tierras, de los insumos y de la mano de obra, así como la reducción del tamaño de las explotaciones, han hecho que los ganaderos se interesen cada día más en sistemas intensivos y semintensivos, con el objeto de aumentar la producción de kilos de carne por hectárea, aprovechar mejor los recursos naturales de la finca y mejorar el rendimiento económico de la ganadería.

Por las razones anotadas se ha incrementado el interés por el cultivo de pastos mejorados, mejores sistemas de pastoreo, uso de pastos de corte, leguminosas y plantas altas en proteína, caña de azúcar para forraje, pollinaza, banano, etc. en el engorde de ganado, así como el interés en sistemas silvopastoriles, suplementación en pastoreo, estabulación y semiestabulación.

En el país se encuentra abundante material publicado sobre diversos temas relacionados con lo expuesto anteriormente, pero muy poco de cómo hacer para que podamos contar con caña de azúcar todo el año y por varios años para usarla como forraje para el engorde de ganado. La costumbre ha sido la de sembrar caña de azúcar para cortarla cada año en el verano en el trópico seco o durante las épocas de mucha lluvia en el trópico húmedo, cuando escasea el pasto. En esta forma la caña de azúcar se utiliza como reserva para períodos de crisis de forrajes y no como un elemento básico y permanente en la alimentación para el engorde de ganado bovino durante todo el año. También se utiliza el sistema de “entresaque” que consiste en cosechar los tallos que van alcanzando su madurez o el desarrollo deseado y dejar los otros tallos para cosecharlos después.

OBJETIVO

Este artículo trata sobre el uso de la caña de azúcar durante todo el año con el objeto de colaborar en la búsqueda de sistemas más productivos y sostenibles. El método aquí expuesto se basa en la experiencia personal del autor de este artículo y resultados de trabajos realizados en otros países, porque en Costa Rica aún no se han llevado a cabo pruebas experimentales al respecto. En estas circunstancias se presenta como una posibilidad a ser utilizada por los ganaderos con los ajustes propios a cada explotación ganadera. También tiene como objetivo llamar la atención de las diversas instituciones del país y de los profesionales sobre un campo muy amplio y productivo de investigación.

IMPORTANCIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE

La energía es un elemento básico en la alimentación del ganado bovino y en especial en el proceso de engorde del mismo, junto con proteínas, materia seca, minerales y vitaminas. Por ejemplo se estima que un macho de 400 Kg. de peso requiere 15.1 Mcal de ED por día para una ganancia de peso diaria de un kilo (Boschini, 1984) la cual puede ser suplida en un 90% con 20 kilos de caña de azúcar integral, el resto se completa con pasto de corta en estabulación o pasto de piso en semiestabulación y plantas con alto contenido de proteína.

La razón de lo anterior es que la caña de azúcar es rica en Energía Metabolizable (2.3 Mcal/Kg./Ms) dato mas frecuentemente mencionado, proveniente de su alto contenido de azúcares no reductores y reductores (sacarosa, glucosa y otros) que el ganado aprovecha para su alimentación y desde luego para la producción de carne. “El forraje que más se le acerca en contenido de energía es el silo de maíz, pero jamás puede alcanzar los valores de la caña de azúcar en términos de Energía Metabólica” (Vassallo, 2007).

Para suplir energía en la alimentación del ganado para carne se utilizan granos (maíz, sorgo, etc.) que son de fácil manejo, pero de alto costo. También se dispone de silo de pejivalle, banano, yuca, camote o desechos de piña, todos los cuales son muy útiles de acuerdo con las posibilidades de cada una de las explotaciones ganaderas. La caña de azúcar por su facilidad de cultivo, adaptabilidad a todos los climas tropicales y su disponibilidad durante todo el año y durante varios años, constituye un material ideal para suplir energía, no así proteína porque su contenido es bajo y puede variar de acuerdo con la variedad y la edad de la caña de azúcar, con más frecuencia se menciona un 4.3% / Ms. de Proteína Cruda para caña de azúcar integral. Por eso la caña, como cualquier otro material alimenticio sólo, no resuelve ningún problema de alimentación para el ganado, excepto que forme parte de una dieta balanceada.

CARACTERÍSTICAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR PARA USO PECUARIO

La caña de azúcar es una de las plantas del trópico más eficiente en la captura de la energía solar y su transformación en biomasa (Conrad, 1990). Es por naturaleza muy succulenta y turgente, en la cual el agua y los azúcares totales (no reductores y reductores, sacarosa más otros azúcares) diluidos representan una fracción importante (Chávez, 2008); también es alta en contenido de fibra.

La caña de azúcar produce una gran cantidad de biomasa, más de 100 Tn. /Ha por año, compuesta en su estado de madurez por 71.80% de tallos molederos, 12.58% de cogollos, 8.7% de hoja, puntas características de la caña de azúcar y otros así como un 6.9% de mamones, estos porcentajes pueden variar conforme a la variedad, edad, condiciones de clima y otros factores (Chávez, 2008). Todo este material vegetativo es aprovechado por el ganado bovino, sin el riesgo de que pierda sus características nutricionales cuando madura, como sucede con otras gramíneas de corte, por lo cual constituye un forraje siempre disponible.

La caña de azúcar para uso pecuario reúne características un tanto diferentes de las buscadas para la producción industrial de azúcar. Se prefieren las de períodos vegetativos cortos, de rápido crecimiento y alta producción de biomasa, suaves (de medio a bajo en fibra), de buena relación tallo/hojas, de bajo deshoje y muy poca o ninguna floración, persistentes al corte, sin pelo, resistentes a las plagas y enfermedades y preferiblemente con el borde de las hojas no aserrada.

Con los datos disponibles en Costa Rica es de esperar una producción conservadora de 100 Tn. por Ha. por año de caña integral (tallos, cogollos, hojas y mamones). En estudios realizados por DIECA se han reportado producciones de caña para uso industrial en Cooperativa Victoria, Grecia con la variedad RD 75-11 de 170 Tn. por Ha. por cosecha, en 5 cosechas (Oviedo, DIECA 2005), lo cual equivaldría aproximadamente a 200 Tn. por Ha. por año de caña integral. En el caso de la caña Pindar los datos fueron de 180 Tn. en San Carlos (Salazar, DIECA 1996) equivalente a 225 Tn. de caña integral. En Saboriana en San Carlos el estudio mostró producciones de más de 100 Tn. de caña por cosecha (Vargas, DIECA 1996) equivalentes a más de 125 Tn. por Ha. por año de caña integral.

La experiencia en otros países es que la producción puede ser mucho mayor, en Colombia por ejemplo, se producen 300 Tn./ Ha. por año, en algunos lugares con las variedades MY54-65 y CC8475, con cortes cada 6 meses (CORPOICA, 98-00). Estos datos demuestran el enorme potencial que tenemos en el país pero se necesita, con urgencia, llevar a cabo trabajos de investigación para establecer las verdaderas producciones con la incorporación de variedades de alto rendimiento de forraje y calidad para uso pecuario en cada una de las zonas del país.

SISTEMA DE COSECHA PERMANENTE

1. Objetivo

El objetivo del sistema aquí expuesto es el de que el ganadero pueda disponer de las cantidades de caña de azúcar necesarias para alimentar un determinado número de animales durante todo el año y no sólo en las épocas de poco pasto en el verano en el trópico seco o de mucha lluvia en el trópico húmedo. No obstante lo anterior, si algún ganadero prefiere sólo producir caña en las épocas de crisis de pastos, este sistema también puede utilizarse por un período de 5 meses, haciéndole las modificaciones que se explican más adelante.

El sistema permite utilizar la caña de azúcar como base para la formulación de raciones balanceadas para el engorde de ganado, aprovechando otras plantas que se pueden producir en la finca para agregar proteína, leguminosas como Maní Forrajero, Cratylia, Lucaena, etc. o plantas con alto contenido proteico como Nacedero, Morera, Madero Negro, Marango, etc., así como pastos de corta como Camerún, Marafalfa, King Grass, etc. o pastos de piso en el caso de semiestabulados.

2. Bases del sistema

El sistema aquí expuesto tiene como base la siembra en surcos y las características propias de la caña de azúcar como son el crecimiento durante todo el año sin perder su valor nutricional, la persistencia al corte de los tallos por varios años, la adaptación a diferentes climas, la resistencia a la sequía, su alta producción de biomasa y el alto contenido de energía.

El sistema está diseñado para cortar caña con 12 ó 14 meses de edad, que es la experiencia que tenemos en el país con las variedades conocidas. Sin embargo en otros países como en Colombia, se utilizan sistemas parecidos con variedades apropiadas, pero la caña de azúcar integral se cosecha cada 150 ó 180 días, con beneficio en el uso pecuario. Es de esperar que en un futuro cercano tengamos el resultado de los ensayos que deben realizarse en varias zonas del país y se hagan las recomendaciones del caso.

Es necesario tener en cuenta que en ganadería como en agricultura los datos no pueden ser exactos debido a las condiciones tan variadas de suelos, clima, clase, edad del ganado, experiencia y dedicación del ganadero, entre otras. Por lo tanto los datos y cifras que aquí se usan son aproximados y responde a experiencias en diversas zonas del país llevadas a cabo con buen manejo de las plantas y animales. No obstante lo anterior, los ejemplos expuestos en este documento sirven para mostrar lo que es posible hacer y despertar el interés, en este caso, sobre la caña de azúcar como forraje, vista desde una perspectiva diferente a lo que ha sido común en el país y la conveniencia de utilizar lo que se puede producir en la finca para alimentar el ganado bovino y depender lo menos posible de productos de fuera de la misma.

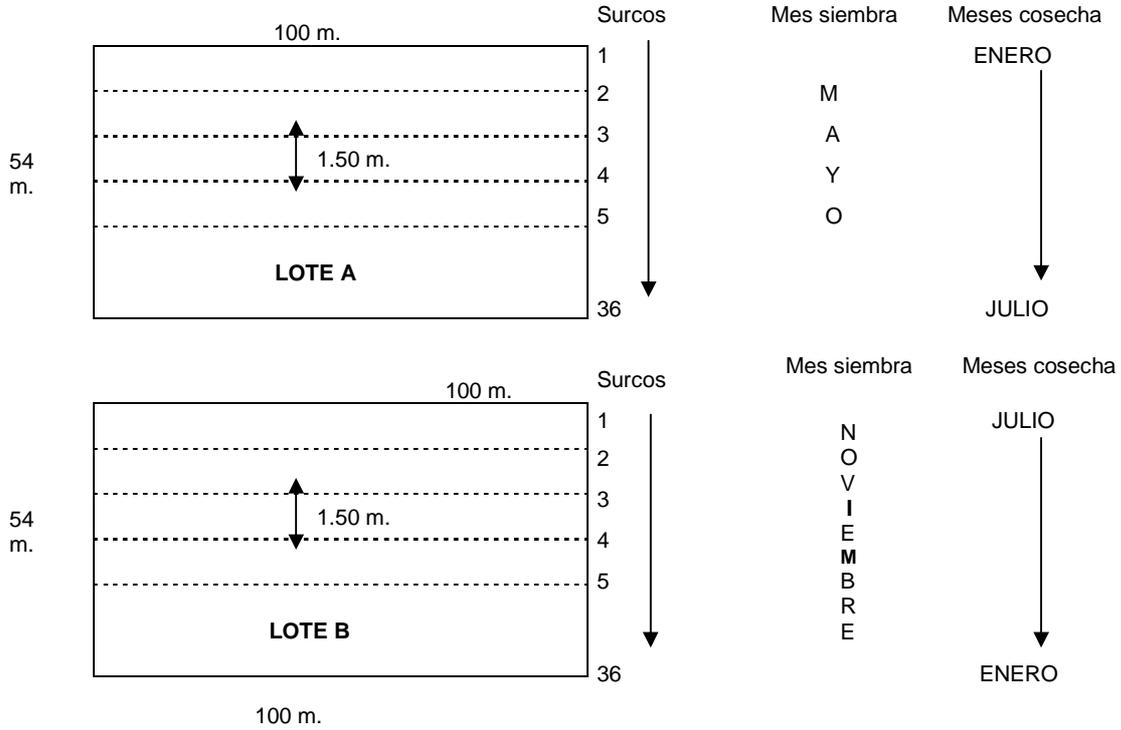
3. Modelo

En este ejemplo, el terreno para la caña de azúcar se divide en dos lotes que pueden estar en un mismo lugar o en sitios diferentes, de acuerdo con las condiciones de cada caso. En climas húmedos se deben escoger terrenos que no se inundan o hacer los drenajes que sean necesarios. Aunque la caña desarrollada es bastante resistente a la sequía, en climas secos habría que prever algún tipo de riego, especialmente para plantas jóvenes o surcos recién cosechados.

Los lotes deben estar lo más cerca posible de las instalaciones donde se van a alimentar los animales. Cada lote mide, en este caso, 100 x 54 m. como aparece en la Figura No.1, lo que resulta en una superficie de 54000 metros cuadrados por lote. En cada uno de los lotes caben 36 surcos separados 1.5 m. uno de otro.

El tamaño y número de los lotes pueden ser diferentes a los aquí presentados y se deben definir de acuerdo al número de animales a alimentar, su edad, la dieta a seguir y las características de cada terreno.

Figura No. 1
Lotés de Siembra



Fuente: Ing. Agr. José Alberto Torres Moreira

4. Programación

4a. Siembra

El terreno se prepara en la mejor forma posible y los surcos para la siembra se hacen con maquinaria, tiro animal o a mano, dependiendo de las posibilidades de cada finca. Para establecer la fecha de la preparación del terreno, se debe tomar en cuenta que la siembra del lote A, se hace en Mayo y la del otro lote en Noviembre, como se observa en la Figura No. 1. Esto se hace con el propósito de que los tallos de más edad que se corten en el primer ciclo de cosecha, no pasen de 14 meses y en los siguientes no más de un año.

4b. Cosecha

Tal como aparece en la Figura No.1, la cosecha comienza en el lote A en Enero del año siguiente al de la siembra, surco por surco, siguiendo la misma secuencia en que se hizo la siembra y termina en el mes de Julio, completando en esta forma un ciclo de 180 días.

Una vez concluida la cosecha de este lote, se sigue con el surco 1 del lote B y se continúa en el mismo orden establecido en la siembra, hasta concluir en el mes de Enero, completando así un ciclo de 360 días, para volver a comenzar con el siguiente y en esta forma poder contar con caña integral durante todo el año.

La cosecha de la caña de azúcar integral, incluyendo los “mamones” se hace por parejo y a ras del suelo, recogiendo todo el forraje verde para dárselo picado al ganado. Al concluir la cosecha de cada surco hay que fertilizar el terreno de preferencia con abono orgánico o químico de acuerdo con el análisis de suelos.

4c. Siembra y cosecha solo para períodos de escasez de pasto

En caso de que se quiera cosechar caña para uso pecuario solo en los períodos en que escasean los pastos, se procede de la siguiente manera: en las zonas húmedas las siembras de los dos lotes se hace en marzo comenzando con el surco 1 y siguiendo la secuencia que aparece en la Figura No. 1. La cosecha comienza en Diciembre y termina en Abril del año siguiente. Debe contarse con otro pasto de corta y leguminosa para completar la dieta.

En el caso de zonas secas la siembra se hace en Abril o Mayo con las primeras lluvias, la cosecha comienza en Enero y dura 5 meses. Igual que en el caso anterior se debe contar con pasto de corta y leguminosas como forraje verde, en forma de heno o en ensilaje, para lograr no solo mantener los animales sino obtener algún aumento de peso.

5. Rendimiento

5a. Producción de forraje

Según el esquema aquí presentado, cada surco de 100 m. de longitud produce 1500 Kg. de caña integral y la cosecha del mismo se hace en 5 días, con un rendimiento de 300 Kg. por día. Cada lote de los que aparecen en la Figura No.1 produce 54000 Kg. de caña de azúcar integral. Esta producción puede variara con el clima, la variedad y edad de la caña.

5b. Estabulación

Con la cosecha de 300 Kg. diarios de caña de azúcar integral mencionados anteriormente, se pueden alimentar 15 animales por día, a razón de 20 Kg. de consumo diario por animal, más los otros componentes de la dieta. En esta forma la producción de un lote alcanza para alimentar 15 animales de 400 Kg. de peso promedio durante 180 días. En caso de contar con la producción de dos lotes, el número de animales asciende a 30 en un año (ver Anexo 1)

5c. Semiestabulación

En este caso, con la producción de 300 Kg. de caña de azúcar integral, se pueden alimentar 25 animales por día, con un consumo diario de 12 Kg. por animal, más pasto de piso y leguminosas o plantas altas en proteína. En esta forma la producción de un lote alcanza para alimentar 25 animales durante 180 días. Con la producción de dos lotes, el número de animales asciende a 50 en un año.

5d. Alimentación durante el período de escasez de pasto

Si lo que se quiere es contar con caña de azúcar solo durante un período de 5 meses, en el que escasean los pastos, el rendimiento de la producción de caña de azúcar integral es el siguiente: cada surco de 100 m. produce 1500 Kg. de caña, los cuales se cosechan en dos días, con un rendimiento diario de 750 Kg. Esta producción alcanza para alimentar 30 animales, con un consumo de 25 Kg. diarios por animal más pasto de corta o de piso y leguminosas (ver Anexo 1)

5e. Potencial de producción de variedades de caña de azúcar

En relación con lo expuesto sobre rendimiento conviene mencionar que se pueden tener variedades con una producción de 200 Ton. por Ha. de caña de azúcar integral, si se llevan a cabo ensayos comparativos de las variedades existentes en cada zona o con variedades que se pueden introducir del exterior por medio de DIECA. Si ésto se lograra, en corto tiempo estaríamos alimentando el doble de animales con la misma área sembrada de caña de azúcar, lo cual bajaría sustancialmente los costos de producción, aunque haya que aumentar al doble el área de los otros elementos de la dieta.

Para llamar aún más la atención sobre el potencial de algunas variedades de caña de azúcar para uso pecuario y estimular la investigación al respecto, basta mencionar que en algunos países como Colombia, han seleccionado variedades que producen hasta 300 Ton. por Ha., como se mencionó en otra sección de este documento.

COMENTARIOS FINALES

- 1- En vista de que no se dispone de semilleros de donde el ganadero pueda abastecerse de material para sus siembras, es necesario que cada uno consiga lo que pueda de la variedad recomendada (ver Anexo 2), de buena calidad, de 7-9 meses de edad, libre de enfermedades y plagas para hacer su propio almacigo tomando en cuenta que para sembrar una hectárea de caña se requiere contar con un almacigo de 2500 metros cuadrados. Una hectárea de siembra a 1.50 mts. entre surcos y doble chorro o en cadena requiere de 10 a 14 Tn., de semilla de caña. Es de esperar que en el futuro algunas instituciones o persona interesadas establezcan semilleros comerciales, como existen hoy día para otras plantas forrajeras en el país.
- 2- Se dice y con razón, que el buen ganadero primero debe ser buen agricultor para manejar bien sus pastos y forrajes incluyendo la caña de azúcar.
- 3- Si se quiere tener éxito en sistemas intensivos o semintensivos, debe procurarse asesoría técnica y estar seguro de que se cuenta con el pasto y el forraje en la cantidad y calidad necesarias, antes de que el ganado entre en el sistema y deben seguirse cuidadosamente las instrucciones para la siembra y manejo de la caña de azúcar, así como la de los otros elementos que componen la dieta. De otro modo se arriesga a que en cualquier momento falte alimento y se tenga que vender los animales antes de tiempo con las pérdidas del caso.
- 4- El ganado que se someta a sistemas intensivos debe ser de muy buena calidad, preferiblemente cruces de ganado indio con ganado europeo. Durante el proceso de engorde deben eliminarse aquellos animales, que por cualquier causa, no ganen el peso diario mínimo esperado.
- 5- En algunos países se le agrega a la caña de azúcar para alimentar el ganado, yuca, camote o urea disuelta en agua o melaza. También se ensila o se produce un concentrado de muy buena calidad denominado Sacharina rústica. Vale la pena hacer algunos ensayos sobre el particular en nuestro país.

LITERATURA CONSULTADA

- ARGEL, J.; VILLARREAL, M. 1998. Nuevo Maní Forrajero (*Arachis pintoi*) Boletín Técnico MAG, CIAT. San José, Costa Rica.
- ARRONIS, V. 2003. Recomendaciones sobre Sistemas Intensivos de Producción de Carne: estabulación, semiestabulación y suplementación estratégica en pastoreo. MGA, INTA. San José, Costa Rica.
- ARRONIS, V. 2009. Validación y Transferencia de Tecnología en Alimentación con Forrajeras de Alta Calidad en Sistemas Intensivos de Producción de Carne en la Región Brunca. FITTACORI INTA, Costa Rica
- BOSCHINI, C. 1984. Nutrición Animal y Agrostología. UNED-. San José, Costa Rica.
- CHAVEZ, M. 2008. Uso de la Caña de Azúcar como Forraje. En: Ventana Lechera, Revista Dos Pinos. Edición No.10 Año 3, Diciembre 2008. Páginas 45-51.
- GÓMEZ, M.E.; RODRÍGUEZ, L.; MURGUEITO, E. y otros. 1995. Árboles y arbustos Forrajeros utilizados en Alimentación Animal como Fuente Protéica. CIPAV, Colombia; FAO.
- LOBO, M. V.; ACUÑA, V. 1999. Productividad Forrajera de *Cratylia argentea*. XI Congreso Nacional Agronómico. Costa Rica.
- OVIEDO, M.; ALFARO R.; DURÁN, J.R. 2005. Prueba de 12 clones promisorios de Caña de Azúcar en el Valle Central Occidental (COOPEVICTORIA) de Costa Rica. Promedio de 4 cosechas. LAICA, DIECA. Costa Rica.
- SALAZAR, J.D.; VARGAS, J. 1996. Estudio de Competición de 8 variedades de Caña de Azúcar, durante 4 cosechas en San Carlos, Costa Rica. X Congreso Nacional Agronómico. Costa Rica.
- TORRES, J.A. 2006. Uso de Caña de Azúcar como parte de la ración para engorde de Ganado Bovino, Estabulado y Semiestabulado. XVI Congreso ACATA y XVI Congreso ATACORI. Costa Rica, Agosto 2006.
- TORRES, J.A. 2009. Variedades de Caña de Azúcar con Potencial para uso Pecuario. (Sin publicar)
- VARGAS, E. 1984. Tabla de Composición de Alimento para Animales de Costa Rica. Editorial UCR. Costa Rica.
- VARGAS, J; SALAZAR, J.D. 1996. Investigación sobre el Comportamiento Agroindustrial de la Variedad de Caña conocida como "Saboriana" en la Región de San Carlos. X Congreso Nacional Agronómico. Costa Rica.
- VASSALLO, M. 2007. Caña de Azúcar, Mandioca y Batata para Forraje en la Producción Intensiva de Carne. Argentina.
- VILLARREAL, M. 2000. Primer Curso Latinoamericano de Ganadería Orgánica UNED-EARTH. Costa Rica, Setiembre 2000.

ANEXO 1

RACIONES Y ÁREAS DE SIEMBRA

Para calcular la ración más apropiada para el engorde de ganado bovino, se toma en consideración los requerimientos de los animales, conforme a su edad y sus características así como la ganancia de peso diario por animal, los materiales a utilizar y la composición nutricional de cada uno de ellos. Con base en estos elementos de juicio, el técnico elabora la ración que reúna las mejores y más económicas condiciones para cada caso, por lo que existen tantas raciones como casos se presenten, sin que se cuente con recetas elaboradas de antemano.

En el país hacen falta ensayos con el uso de caña de azúcar integral como base de la dieta para el engorde de ganado estabulado y determinar la ganancia de peso por día/animal. No obstante lo anterior, con base en los requerimientos del ganado bovino para desarrollo y engorde podemos elaborar una dieta, como ejemplo, con 20 Kg. de caña de azúcar integral, 10 Kg. de Camerún, 10 Kg. de Cratylia y 450 gr. de minerales para animales de un peso promedio de 350 Kg. al comienzo del proceso de engorde. También se podrían utilizar King Grass o Marafalfa como pastos de corte y Nacedero, Maní Forrajero o Morera como fuente de proteína.

En relación con el ganado semiestabulado hay experiencias en el país con pastos de corte, caña de azúcar, Nacedero, pasto de piso y minerales, que muestran una ganancia de peso de 780 gr. por día/animal (Arronis, 2009). Es necesario hacer ensayos como el mencionado teniendo la caña de azúcar integral como base de la dieta, por ejemplo, 12 Kg. de caña integral, 20 Kg. de pasto de piso, 10 Kg. de Cratylia y 450 gr. de minerales para animales del mismo peso mencionados anteriormente.

En relación con el área a sembrar de cada uno de los elementos sería: para ganado estabulado 10800 metros cuadrados de caña integral, 3000 metros cuadrados de Camerún y 1 Ha. de Cratylia. Para ganado en semiestabulación, 10800 metros cuadrados de caña integral, 5 Ha. de pasto mejorado, en apartos y 1 Ha. de Cratylia.

ANEXO 2

VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR PARA USO PECUARIO

En vista de la falta de información sobre las variedades de caña de azúcar que se utilizan en el país para alimentar ganado bovino, el autor de este documento realizó una encuesta en las distintas zonas con la colaboración de varios colegas y ganaderos (2008). Como resultado de este trabajo se identificaron 20 variedades en uso en distintas regiones que habían sido introducidas y estudiadas por DIECA, entre muchas otras para uso industrial. Se analizaron sus características conforme a los datos suministrados por DIECA y se escogieron, las que reunían mejores condiciones para uso pecuario. En el Cuadro No. 3 se pueden identificar las variedades más indicadas para cada zona y lugar de acuerdo con la información disponible por ahora, pero esto podrá ir cambiando conforme se vayan obteniendo los resultados de los trabajos de investigación. No obstante lo anterior, ésta información en la actualidad sirve para que los ganaderos puedan identificar las variedades que mejor se adaptan a sus respectivos lugares y conseguir la semilla para sus semilleros y los investigadores la tengan como base para sus trabajos. Esto es un primer paso en el esfuerzo por lograr los mejores rendimientos en el uso de la caña de azúcar para alimento del ganado bovino en Costa Rica.

Cuadro No. 3

**Distribución de variedades de caña de azúcar
para uso pecuario por zonas y lugares**

ZONA	ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR	LUGARES * (ejemplos)	VARIEDADES
Valle Central y Pérez Zeledón	300 a 800 m.	Alajuela, Atenas, Grecia, Orotina, Palmares y San Isidro del General)	RD 75-10, Q 96, B 47-44, MY 54-65, CC 84-75. SP 79-2223 no se recomienda para San Isidro del General por ser susceptible a la Roya Naranja. Incluir SP71-6180, para estudio.
Valle Central	0 a 1200 m.	Puriscal, San Ramón y Piedades Norte	SP 79-2223, Q 96, B 47-44, SP 79- 2312, SP 79-2313, CC 85-63. Incluir SP 70-1143 para estudio.
Atlántica Norte y Sur, Brunca (Pacífico Sur), Valle Central Oriental (Turrialba)	0 a 700 m.	Guápiles, San Carlos, Los Chiles, Buenos Aires de Osa, Golfito y Turrialba	Q 96, SABORIANA, B 77-95, PINDAR, B 47-44. Incluir B 76-259 para estudio.
Guanacaste y Puntarenas	300 a 800 m.	Miramar, Tronadora y Tenorio	RD 75-10, SP 79-2223, Q 96, MY 54-65, CC 84-75. Incluir SP 71-6180 para estudio.
Zonas altas	500 a 1200m.	Juan Viñas, Cartago, Zonas altas de San Carlos y San Ramón	H 77-4663, H 77-2545, Q 96.
Guanacaste, Pacífico Norte y Central	0 a 700 m.	Cañas, Hojancha, Liberia, Santa Cruz, Montes de Oro y Puntarenas	CC 84-75, SP 70-1143, MY 54-65, CC 85-63, CC 8463. Incluir SP71-6180 para estudio.

Elaborado por Ing. Agr. José Alberto Torres Moreira, Febrero 2009

* Se refiere también a otros lugares con altura snm y climas semejantes