

Uso de la Yuca en

ALIMENTACIÓN ANIMAL



FUNDACIÓN PROMOTORA
DEL CANAL DEL DIQUE

USO DE LA YUCA ALIMENTACIÓN ANIMAL

Jorge Luis Gil Llanos



FUNDACION PROMOTORA
DEL CANAL DEL DIQUE

Este documento hace parte del Proyecto:

“Apoyo al establecimiento de nuevas áreas agrícolas y/o mejoramiento de áreas ya establecidas, de pequeña y mediana escala”.

Subproyecto:

Poscosecha de yuca

MÓDULO 3: USO DE LA YUCA EN ALIMENTACIÓN ANIMAL

El contenido de esta publicación fue preparado por Jorge Luis Gil, Zootecnista, Mg, Especialista en Alimentación Animal. Investigador del Programa de Yuca del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Consultor de la Corporación CLAYUCA. E-mail: j.l.gil@cgiar.org

Diseño e impresión: Corporación CLAYUCA
Julio, 2015. Palmira, Colombia
Teléfono: (57-2) 445 01 59
Fax: (57-2) 445 00 73
E-mail: b.ospina@clayuca.org

CONTENIDO

	Página
Introducción	1
1. Caracterización de la planta de yuca	1
2. Utilización de la yuca	4
3. Acondicionamiento de la yuca para uso en alimentación animal	8
4. Alimentación animal	9
5. Alternativas de uso	13



Todos los Derechos Reservados
©CLAYUCA 2015



USO DE LA YUCA ALIMENTACIÓN ANIMAL

INTRODUCCIÓN

La necesidad de implementar sistemas prácticos de alimentación animal, involucra la producción de materias primas que cumplan ciertos requisitos para los productores como son: elevadas producciones por hectárea, adaptabilidad al medio, fuente de nutrientes (energía, proteína, fibra, minerales y vitaminas) y manejo de costos asequibles.

Por estas características, la planta de yuca (cualquier variedad comercial) se presenta como una alternativa tropical que puede ser totalmente aprovechada para alimentación animal. Para hacer más eficiente su uso, debe recibir un procesamiento simple y de bajo costo que la transforme en un producto almacenable, que reduzca su nivel de toxicidad y que facilite su manejo.



Figura 1. Follaje y raíces de yuca.

1. CARACTERIZACIÓN DE LA PLANTA DE YUCA

La raíz

Es la parte más utilizada y apreciada a escala comercial. Una hectárea de yuca puede proporcionar en promedio 25 toneladas de raíces frescas, que se pueden convertir en 9.96 toneladas de producto seco que suministran 30.029 Megacalorías de energía Metabolizable. Es decir, es la cantidad de energía que aporta una hectárea de yuca.

Parte aérea

La parte aérea o forraje de yuca es la porción de la planta que crece desde la superficie del suelo hacia arriba y se divide en tallo y hojas (pecíolo y lámina foliar), que se pueden obtener de dos formas:



a. Cultivo destinado a la producción de raíces

Cuando se realiza la cosecha de raíces se obtiene aproximadamente de 4 – 10 toneladas de forraje fresco. Es recomendable recolectar el tercio superior de la planta que se puede usar en alimentación de rumiantes.

b. Cultivo destinado a la producción de forraje

Este recibe el nombre de yuca forrajera (Figura 2). No se le da importancia a la producción de raíces, las cuales quedan como un subproducto y sirven para alimentación animal. Las raíces que se obtienen de un cultivo forrajero son de baja calidad nutricional y se cosechan al final del ciclo de la yuca forrajera, que puede ser entre 1 y 2 años.



Figura 2. Cultivo de yuca forrajera.

Producción de yuca forrajera

Siembra

La preparación del terreno debe ser realizada según el tipo de suelo, sus características físicas y biológicas y las recomendaciones que haga el agrónomo, quien determina el tipo de maquinaria y el método a implementar.

Se siembran estacas de 20 cm de largo en cantidades que oscilan entre 40.000 y 112.000 plantas por hectárea. La Tabla 1 indica algunas distancias de siembra.

Tabla 1. Distancia entre plantas y surcos.

Distancia (cm) entre:		N° Plantas/ha
Plantas	Surcos	
30	30	112.000
40	40	62.500
30	60	55.000
30	70	48.000
50	50	40.000



Cosecha

Se realizan de 4 a 6 cosechas en el año. La altura de corte del forraje se debe hacer a los 40 cm del suelo. Esto permite un mejor rebrote del nuevo material, favoreciendo el crecimiento de la planta.

Se obtienen producciones de 120 toneladas de forraje fresco por hectárea al año en promedio, dependiendo de la variedad, condiciones climáticas, tipo de suelo y fertilización.

La cosecha del forraje se puede realizar de forma manual (con la ayuda de machetes), semimecanizada (con guadañas) o mecanizada (Figura 3).

La parte aérea de la yuca se puede utilizar en la alimentación animal, sometiéndola a diferentes procesos, entre ellos la elaboración de ensilaje o secado del producto. No se recomienda utilizar forraje fresco de yuca.



Figura 3. Cosecha de forraje.



2. UTILIZACIÓN DE LA YUCA

Al utilizar yuca en alimentación animal es importante conocer el tipo de nutrimento que aporta, en qué cantidades se encuentra y en qué parte de la planta se concentra en mayores proporciones. Igualmente, se debe conocer cuáles son los factores que influyen negativamente en la salud de los animales y cuál es el método de eliminarlos o minimizarlos, de manera que no afecte su bienestar.

Las raíces de yuca son fuente de carbohidratos que aportan energía proveniente del almidón, mientras que el forraje de yuca es fuente de proteína, fibra y pigmentantes. El forraje de yuca aporta pigmentación, ya que contiene una considerable concentración de xantófilas totales (605 mg/kg) y xantófilas pigmentantes (508 mg/kg)¹. Para garantizar un elevado contenido de proteína se debe procurar que el forraje lleve la mínima cantidad de tallos lignificados y una mayor cantidad de hojas. En la Tabla 2 se presenta la composición nutricional de la raíz y el forraje de yuca y en la Tabla 3, la composición nutricional de productos y subproductos de yuca.

Tabla 2. Contenido de nutrientes mayores en la planta de yuca, calculados en base seca.

Nutrientes (%)	Raíces		Follaje ^a	
	Base húmeda	Base seca	Base húmeda	Base seca
Materia seca	35.00	89.40	25.00	88.00
Proteína cruda	1.12	3.19	6.05	26.70
E.M. ^b (Mcal/kg)	1.20	3.43	0.08	0.32
Extracto etéreo	0.27	0.77	1.24	5.53
Extracto no nitrogenado	30.88	77.64	8.02	16.36
Fibra cruda	1.44	4.10	7.42	29.63
Ceniza	1.30	3.70	2.27	9.78
Calcio	0.05	0.15	0.37	1.70
Fósforo	0.04	0.11	0.09	0.32

a Hojas y tallos tiernos provenientes de cultivos de yuca forrajera.

b Energía Metabolizable.

Para darle un uso adecuado a las raíces y a la parte aérea de la yuca en alimentación animal, se deben seguir los siguientes pasos:

Selección del material

Es importante seleccionar el material (raíces y forraje) destinado para los animales, de manera que se verifique su estado, edad del cultivo y procedencia (variedad de yuca).

Las raíces deben estar en buenas condiciones, aunque para alimentación animal el tamaño o la forma de las raíces no tiene importancia, pero sí es importante descartar el material que presente descomposición o problemas contaminantes como barro, hongos, bacterias y evitar los tocones. Para esto se debe conocer e identificar las raíces útiles. La Figura 4 muestra ejemplos para evitar problemas en el procesamiento y en el secado de la yuca:

¹ Buitrago J. 1990. La yuca en alimentación animal. CIAT, Cali, Colombia. 446 p.



- Raíces con tocones (Figura 4a) pueden producir lesiones en el tracto digestivo del animal. Incrementa el contenido de fibra en la dieta de aves y cerdos.
- Raíces con suelo adherido en la superficie (Figura 4b), limitan el sabor del alimento y da un mal aspecto a la yuca seca (colores pardos). Es indispensable lavar el material.
- Raíces con deterioro fisiológico causado por lesiones durante la cosecha o por factores patológicos del cultivo o del suelo (Figura 4c y Figura 5), deben ser “rechazadas” para evitar el traslado de enfermedades y contaminaciones a patios de secado o plantas de procesamiento que terminan en los alimentos para los animales.

Tabla 3. Contenido (%) de nutrientes mayores en subproductos de la planta de yuca, calculados en base seca y con la humedad del equilibrio ambiental².

Subproducto	Materia seca	E.M. ^a (Mcal/kg)	Proteína cruda	E.N.N. ^b	Extracto etéreo	Fibra cruda	Ceniza
Afrecho seco	90.00	2.43	2.50	70.62	0.08	12.50	4.30
Almidón seco	90.00	3.98	0.77	88.03	0.30	0.50	0.40
Cáscara seca	88.00	2.35	5.60	61.30	2.10	12.90	6.10
Mancha seca	90.00	3.93	2.20	84.60	1.00	0.70	1.50
Ensilaje de raíces(*)	88.00	2.84	6.38	59.53	4.16	8.28	9.65
Ensilaje de forraje(*)	88.00	0.03	16.97	20.19	8.14	34.02	8.68

a Energía Metabolizable

b Extracto No Nitrogenado

(*) Ver página 13



Figura 4. Raíces no aptas para alimentación animal.

En cuanto al forraje, debe llevar la menor cantidad de tallos lignificados y una mayor cantidad de hojas, para garantizar un buen contenido de proteína. El cultivo debe inspeccionarse con visitas periódicas por parte de un ingeniero agrónomo o técnico calificado, especialmente antes del corte, para verificar el estado fitosanitario del cultivo y evitar la aplicación de productos que tengan efecto residual en el forraje.

² Buitrago J. 1990. Ibid.



Figura 5. Raíces con daño fisiológico.

Contenido de humedad

Es necesario conocer el contenido de humedad de las raíces de yuca para realizar los cálculos de elaboración de las dietas. De igual forma, sirve para establecer la cantidad de yuca fresca que se puede suministrar a los animales (bovinos o porcinos).

Existen diversos métodos para la medición de humedad:

- Gravedad específica³. Método aplicado desde que se comprobó una relación entre ese parámetro y los contenidos de materia seca y de almidón de la raíz.
- En campo: Cosechar 10 kilos de raíces y picarlas, luego se extienden sobre un plástico, lona o láminas de zinc a secar durante 3 días (con buen sol).

Cuando el material está completamente seco, se pesa. El peso que se obtiene se divide entre el peso inicial (10 kilos) y se multiplica por 100. El dato resultante de esta operación se denomina porcentaje de materia seca parcial. Se aplica la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Materia Seca} = \frac{\text{Peso de trozos secos}}{\text{Peso de raíces frescas picadas}} \times 100$$

³ Toro JC; Cañas A. 2002. Determinación de materia seca de las raíces frescas por el método de la gravedad específica. En: La Yuca en el Tercer Milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. CLAYUCA / CIAT, Cali, Colombia. p. 426-431



El forraje de yuca normalmente viene con una humedad del 75%, lo que quiere decir que para obtener 1 kg de forraje seco se deben cosechar 3.51 kg de forraje fresco.

La Tabla 4 es una guía para determinar el porcentaje de yuca seca que se obtiene según la cantidad de humedad que contenga, basándose en la fórmula anterior. El dato obtenido se compara con los datos del 25%, 30%, 35% y 40% de materia seca, tomando como referencia el que más se aproxime.

Tabla 4. Guía para determinar el porcentaje de yuca seca, según el contenido de humedad.

Si las raíces de yuca vienen con:	La cantidad de yuca fresca que se debe secar para obtener 1 kg de yuca seca es de:
75% de humedad (25% de materia seca)	3.52 kg de yuca fresca
70% de humedad (30% de materia seca)	2.93 kg de yuca fresca
65% de humedad (35% de materia seca)	2.51 kg de yuca fresca
60% de humedad (40% de materia seca)	2.20 kg de yuca fresca

Lavado de las raíces

Para el lavado de las raíces se emplean lavadoras de yuca (Figura 6a) o se puede realizar en forma manual (Figura 6b) en patios de cemento (cuando se trate de cantidades pequeñas). Es importante retirar el exceso de tierra o barro, en algunas plantas de secado se han establecido cilindros rotatorios (Figura 6c), que sacuden las raíces y realizan una limpieza en seco del producto. El forraje de yuca no es necesario lavarlo.



Figura 6. Métodos para el lavado de raíces.



Picado de las raíces y del forraje

El picado se realiza para facilitar la volatilización del ácido cianhídrico y determinar la forma (seca, en fresco o ensilada) de suministrar el material a los animales.

El picado se puede realizar con machetes, barretones, pica-pasto o el empleo de máquinas picadoras de yuca (Figuras 7 y 8), que son las más recomendadas, ya que facilitan el picado y agilizan los procesos para obtener uniformidad en el producto.

Sistema de suministro de la yuca

Para elegir el sistema de conservación o suministro del material a los animales, se debe tener en cuenta el tipo de explotación. Los sistemas pueden ser: seco (harina o trozos), ensilado y oreado, etc. (Figura 9).



Figura 7. Máquina picadora de forraje.



Figura 8. Máquina picadora de raíces.

3. ACONDICIONAMIENTO DE LA YUCA PARA USO EN ALIMENTACIÓN ANIMAL

Para realizar un adecuado suministro es de vital importancia conocer los tipos de animales y seleccionar el que se va a alimentar, para identificar las cantidades de yuca que se les puede suministrar, ya que la presencia de almidón, fibra, humedad, nitrógeno no proteico y ácido cianhídrico en la yuca y sus derivados, determina el grado de utilización de estos productos en la alimentación animal, de acuerdo con el sistema digestivo de cada especie⁴.

⁴ Buitrago J. 1990. Op. Cit.



Desde el punto de vista de su sistema digestivo, las especies domésticas las podemos agrupar en tres categorías importantes:

1. Monogástricos (pollo de engorde, gallina ponedora, cerdos, peces)
2. Rumiantes (bovinos, ovinos, caprinos)
3. Herbívoros no rumiantes (equinos, cuyes, conejos)

Otros puntos importantes que se deben tener en cuenta, son las fases de producción de los animales (lactancia, levante, ceba) y las condiciones ambientales en la formulación de raciones.



Figura 9. Formas de suministrar la yuca.

4. ALIMENTACIÓN ANIMAL

Aves

Para suministrar yuca en aves, se debe limitar su uso en forma seca (harina de raíces o harina de forraje) y la presentación del alimento puede ser peletizado o en forma de harina.

En general, el uso del forraje de yuca para la alimentación de aves (pollo de engorde y ponedoras) se limita a ser usada en forma seca y, preferiblemente, debe provenir de cultivos con cortes periódicos.

La inclusión de follaje no debe sobrepasar el 10% del total de la dieta en base seca y se utiliza como fuente de proteína y pigmentación de piel, grasa y huevo. No se recomienda utilizar yuca fresca.



Pollo de engorde

Se pueden hacer inclusiones hasta de un 50% de harina de raíces de yuca del total de la dieta. Es indispensable tener en cuenta la adición de aglutinantes como aceite de palma para disminuir la polvosidad del producto, aunque se recomienda peletizar el alimento.

Cuando la inclusión de harina de raíces de yuca no supera el 25% del total de la dieta, este tipo de alimento se puede suministrar en forma de harinas.

Los niveles de forraje de yuca recomendados no deben superar el 8% de inclusión en base seca de la dieta, debido al contenido de fibra que aporta el follaje (superior al 15%).

A continuación, la Tabla 5 muestra ejemplos de tres dietas con base en harina de raíces y forraje de yuca.

- Dieta 1: niveles inferiores al 25% de harina de yuca en la ración, con la inclusión de forraje de yuca en la dieta de finalización de pollo de engorde.
- Dieta 2: niveles de inclusión superiores al 25% de la ración con niveles del 6% de harina de forraje de yuca en toda la fase de engorde de los animales.
- Dieta 3: inclusiones con niveles superiores al 40% de harina de raíces de yuca como el total de la dieta. Se recomienda peletizar.

Tabla 5. Ejemplo de dietas para pollo de engorde en las etapas de iniciación y finalización.

Cantidad de ingredientes en kg para preparar 100 kg de alimento						
Ingrediente	Dieta 1		Dieta 2		Dieta 3	
	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final
Maíz amarillo	15,95	19,50	7,00	15,00		10,00
Raíces de yuca	17,00	23,24	30,00	35,00	44,00	41,00
Forraje de yuca	0,00	5,10	4,00	6,00	3,84	6,00
Raíces de batata	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Torta de soya	20,77	15,09	22,18	15,40	22,45	15,72
Soya integral	25,75	18,71	27,52	19,10	27,84	19,49
Mogolla de trigo	7,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Carbonato de calcio	0,52	0,16	0,30	0,63	0,31	0,63
Harina de huesos	--	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00
Fosfato bicálcico	0,88	0,00	0,79	0,67	0,52	0,56
Aceite de palma	0,87	5,00	2,92	5,37	0,35	4,89
DL-metionina	0,24	0,20	0,23	0,20	0,24	0,20
Sal	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Núcleo de vit. y min.	0,11	0,10	0,11	0,10	0,11	0,10
Arena	--	1,17	4,62	2,20	0,00	1,07
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00



Aves de postura

Se incluye hasta un 25% como máximo de harina de raíces de yuca sin eliminar completamente el maíz.

El forraje sirve como alternativa de pigmentación para yema de huevo, pero sus niveles no deben sobrepasar el 10% de inclusión en base seca. En la Tabla 6 se presentan cuatro dietas con inclusiones moderadas (no superiores al 25%) de harina de raíces de yuca. Se puede emplear el forraje de yuca como fuente de pigmentación para yema de huevo.

Tabla 6. Ejemplo de cuatro dietas donde se incluye harina de raíces de yuca en valores inferiores al 25%, con inclusión de harina de forraje.

Ingrediente	Cantidad de ingredientes en kg para preparar 100 kg de alimento			
Maíz amarillo	45.30	25.00	20.00	18.21
Raíces de yuca	16.00	20.00	22.20	20.00
Harina de forraje de yuca	0.00	0.00	7.00	10.00
Sorgo	0.00	8.99	0.00	8.99
Harina de arroz	0.00	0.00	7.00	0.00
Harina de pescado	5.00	0.00	0.00	0.00
Torta de Soya	15.00	23.01	12.00	0.00
Soya tostada	0.00	0.00	15.04	20.40
Mogolla de trigo	9.31	12.52	7.00	12.52
Carbonato de calcio	7.69	8.10	7.70	7.70
Fosfato bicálcico	0.60	1.20	1.20	1.00
Metionina líquida (88%)	0.20	0.23	0.21	0.23
Sal	0.30	0.35	0.35	0.35
Núcleo de vit. y min.	0.60	0.60	0.30	0.60
Total (kg)	100.00	100.00	100.00	100.00

Porcinos

Para cerdos adultos o en la etapa de ceba, se pueden utilizar productos frescos, secos o ensilados. Mientras que para la etapa de lactancia, se recomienda el uso de productos frescos con ciertas restricciones, como utilizar un comedero diferente al que tienen acceso los lechones.

Para porcinos se pueden utilizar niveles de inclusión de harina de raíces de yuca hasta un 45% del total de la dieta, pero es recomendable utilizar niveles del 25%, ya que la polvosidad en las dietas puede incrementar, lo que influye en el consumo del alimento.

El forraje de yuca se suministra como máximo el 10.0% de inclusión. Se han realizado ensayos donde se puede suministrar follaje de yuca en forma fresca a los cerdos en la etapa de levante; sin embargo, se recomienda un previo oreo de este producto para disminuir el contenido de HCN (ácido cianhídrico) y bajar el contenido de humedad del producto.

Al utilizar yuca ensilada o fresca (con previo oreo de 12 horas) se recomienda inclusiones que no superen los 6.5 kg por animal al día, complementando con un núcleo proteico del 25 – 40% de proteína, a razón de 0,85 a 1,00 kg de núcleo por animal. El ensilaje de raíces de yuca debe dejarse



mínimo durante 4 meses para ser suministrado a los cerdos. No se debe utilizar ensilaje en lechones o cerdos con pesos menores a 20 kg.

Las raíces frescas de yuca se pueden suministrar hasta 4 kg por día a los cerdos y complementar su dieta con núcleos proteicos, a razón de 1 kg/día por animal. En la utilización de yuca seca se puede ofrecer entre 1 y 1.5 kg/día por animal. El forraje fresco de yuca se suministra máximo 1 kg por animal.

Tabla 7. Dieta para cerdos en la fase de producción con inclusión de harina de raíces de yuca⁵.

Ítem	(kg)
Harina de yuca	480.93
Aceite de palma	33.00
Mogolla de trigo	149.98
Torta de soya (48%)	108.98
Soya integral extrudida	199.97
Carbonato de calcio	12.00
Fosbic 18	4.00
Sal	3.90
Núcleo de vit. min. y aditivos	7.24
Total	1000.00

Bovinos

Los rumiantes son los menos limitados, ya que las inclusiones de productos con base en yuca llegan hasta un 80% del total de la dieta. Es necesario tener en cuenta que se deben llenar los requerimientos de los animales.

Para una mejor disponibilidad del almidón presente en las raíces de yuca, se recomienda ofrecer en forma de harina y a razón de 4 kg/animal/día. Se puede adicionar urea mezclada con la harina de yuca en proporción del 4%; es decir, por cada kilogramo de harina de yuca se puede adicionar 40 g de urea. El uso del forraje puede representar hasta un 80% del consumo total de la ración.

El uso de follaje no está limitado para esta especie. Se puede suministrar de diversas formas:

- En fresco: con previo oreo de 12 horas, se puede picar y adicionar con otros forrajes.
- Ensilaje: se recomienda cosechar el producto y dejarlo orear (5 horas), picarlo y, al momento de ensilar, adicionarle melaza a razón del 8% como fuente de carbohidratos o en mezcla con otros productos que aporten energía.
- En forma seca: picado y secado en patios de cemento para adicionarle otras materias primas.
- Otra alternativa es la elaboración de bloques nutricionales, utilizando harina de raíces de yuca como compactante y energizante.

⁵ Ayerbe A. 2002. Efecto en el rendimiento productivo de cerdos en la etapa de acabado por el reemplazo del total de maíz por harina de yuca en la dieta. Tesis. Facultad de Ingenierías. Universidad de San Buenaventura. Cali, Colombia.



En la práctica se puede suministrar hasta 4 kg de harina de yuca (niveles de inclusión más elevados sugieren un acostumbramiento del animal) y de 15 a 30 kg de forraje fresco de yuca por animal. Es importante suministrar sal mineralizada a voluntad para garantizar el consumo adecuado de minerales de gran valor en el desarrollo de las funciones fisiológicas del animal.



Figura 10. Ensilaje.

5. ALTERNATIVAS DE USO

Existen diversas maneras de uso de la yuca: en fresco, seca o mediante diferentes procesos como ensilaje, bloques nutricionales, amonificados y henolajes, entre otros. El ensilar los productos de la yuca es una alternativa viable para épocas de escasez de alimentos, donde se tiene la oportunidad de suministrar un producto similar a su estado fresco.

Elaboración de ensilaje de yuca

Contempla los siguientes pasos:

- La cosecha del material a ensilar se debe realizar el mismo día en que se elabora el ensilaje.
- Picar las raíces en una picadora para raíces.

El follaje se puede picar con una pica-pasto y es importante dejar orear el material por lo menos durante 8 horas.

- Para llenar el silo se deben adicionar capas de 5 cm para facilitar la compactación del ensilado.
- Luego se sella el silo para evitar intercambio de oxígeno entre el material y el medio ambiente. El ensilaje se puede realizar en bolsa plástica o plástico negro calibre 6 – 8. Dependiendo del uso que se le dé al ensilaje se pueden lograr mezclas entre raíces y follaje, o adicionar productos que enriquezcan el ensilaje.



- - Suministrar sal mineralizada a voluntad. Los consumos de ensilaje están alrededor del 1.8 – 3.0% del peso vivo del animal.
- Dejar el ensilaje mínimo 1 mes antes de comenzar a utilizarlo.

Tabla 8. Ejemplos de mezclas para ensilaje.

Cantidad en %				
Forraje	80.0	65.5	92.0	--
Raíces	20.0	33.0	--	98.2
Úrea	--	1.5	--	1.8
Melaza	--	--	8.0	--
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Bloques nutricionales

Los bloques nutricionales son productos para suministrar nutrimentos necesarios para los bovinos durante una época crítica de escasez de alimentos, gracias a su facilidad de elaboración y almacenamiento. En la elaboración de bloques, la yuca cumple un papel importante, ya que aporta dichos nutrimentos. Además, puede servir como compactante del producto.

Se pueden realizar las siguientes mezclas dependiendo del tipo de ganado a alimentar; es decir, para ganado de leche se recomiendan mezclas que aporten niveles elevados de proteína y fibra; para ganado de carne se buscan niveles elevados de energía.

Tabla 9. Tipos de mezclas para bloques nutricionales.

Cantidad en %		
Harina de hojas	10.0	5.0
Harina de raíces	40.0	40.0
Melaza	45.0	45.0
Úrea	4.8	5.0
Sal mineralizada	--	4.8
Azufre	0.2	0.2
Total	100.0	100.0



Elaboración del bloque nutricional

Contempla los siguientes pasos:

- Mezclar las harinas de yuca (raíces y forraje), sal mineralizada, etc. de manera que queden lo más uniforme posible.
- Extender la mezcla anterior en un lugar seco.
- Adicionar la melaza en el centro (con la urea si éste lleva) y mezclar poco a poco para obtener un producto homogéneo.
- Depositar la masa preparada en un molde (balde, marco de madera) y apisonar fuertemente para sacar el aire. Se debe recubrir el molde con papel periódico o plástico para evitar que el bloque se adhiera a las paredes del recipiente.
- Dejar en la sombra en un sitio libre de humedad, entre 8 – 15 días para que quede bien compacto.



Figura 11. Bloques nutricionales y suministro en comederos.

Los bloques nutricionales elaborados con base en harina de raíces de yuca se convierten en una alternativa para el suministro de Nitrógeno No Proteico (urea). El consumo de los bloques está determinado por la edad del animal y el tipo de alimentos suministrados, entre otros factores. En un comienzo, los animales tienden a consumir demasiado bloque, por lo cual se debe restringir el consumo.

Para animales jóvenes, el consumo está alrededor de 150 – 300 gramos/día. Para animales adultos, el consumo está entre 400 – 600 gramos/día. El bloque se coloca en comederos bajo techo, donde los animales tengan libre acceso para un consumo a voluntad.



BIBLIOGRAFÍA

Ayerbe A. 2002. Efecto en el rendimiento productivo de cerdos en la etapa de acabado por el reemplazo del total de maíz por harina de yuca en la dieta. Tesis. Facultad de Ingenierías. Universidad de San Buenaventura. Cali, Colombia.

Buitrago J. 1990. La Yuca en Alimentación Animal. CIAT, Cali, Colombia. 446 p.

Toro JC; Cañas A. 2002. Determinación de materia seca de las raíces frescas por el método de la gravedad específica. En: La Yuca en el Tercer Milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización. CLAYUCA / CIAT, Cali, Colombia. p. 426-431