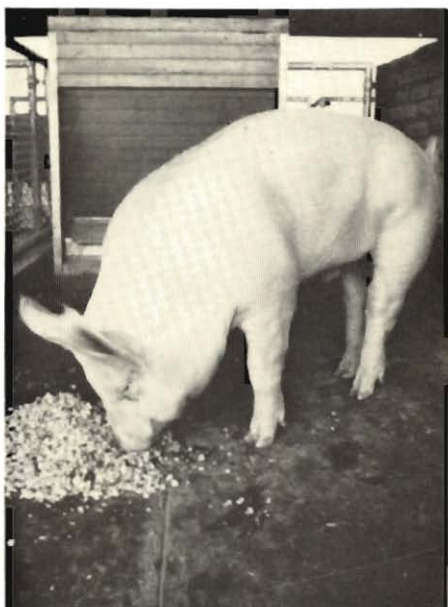




CIAT
Centro Internacional de Agricultura Tropical

Serie 04SC-07.04
Agosto, 1983

LA UTILIZACION DE LAS RAICES DE YUCA EN LA ALIMENTACION DE CERDOS



GUIA DE ESTUDIO

PARA SER USADA COMO COMPLEMENTO DE LA
UNIDAD AUDIOTUTORIAL SOBRE EL MISMO TEMA

El CIAT es una institución sin ánimo de lucro, dedicada al desarrollo agrícola y económico de las zonas tropicales bajas. Su sede principal se encuentra en un terreno de 522 hectáreas, cercano a Cali. Dicho terreno es propiedad del gobierno colombiano el cual, en su calidad de anfitrión, brinda apoyo a las actividades del CIAT. Este dispone igualmente de dos subestaciones propiedad de la Fundación para la Educación Superior (FES): Quilichao, con una extensión de 184 hectáreas, y Popayán, con 73 hectáreas, ambas en el Cauca. Junto con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), el CIAT administra el Centro de Investigaciones Agropecuarias Carimagua, de 22,000 hectáreas, en los Llanos Orientales y colabora con el mismo ICA en varias de sus estaciones experimentales en Colombia. Santa Rosa, una nueva subestación de 30 hectáreas cerca a Villavicencio Colombia, ha sido adquirida por FEDEARROZ y entregada sin costo al CIAT para su operación desde 1983. El CIAT colabora también con instituciones agrícolas nacionales en otros países de América Latina. Varios miembros del Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) financian los programas del CIAT. Durante 1983 tales donantes son: los gobiernos de Australia, Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos, Francia, Holanda, Italia, Japón, Noruega, el Reino Unido, la República Federal de Alemania, Suecia y Suíza; el Banco Internacional para Reconstrucción y Fomento (BIRF); el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Comunidad Económica Europea (CEE); el Fondo Internacional para el Desarrollo Agrícola (FIDA); el Fondo de la OPEP para Desarrollo Internacional; la Fundación Rockefeller y la Fundación Ford. Además, varios proyectos especiales son financiados por algunas de tales entidades y por la Fundación Kellogg, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).

La información y las conclusiones contenidas en esta publicación no reflejan necesariamente la posición de ninguno de los gobiernos, instituciones o fundaciones mencionadas.



La FUNDACION W.K. KELLOGG ha hecho posible la elaboración de esta Unidad Audiotutorial, mediante la financiación de un proyecto especial para el desarrollo, producción y utilización de materiales de adiestramiento para la difusión de tecnología agrícola mejorada.

CIAT
AV
SB
211
. C3
U8
c.3

Serie 04SC-07.04
Agosto, 1983

GUIA DE ESTUDIO

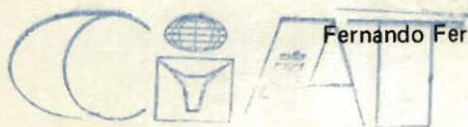
~~La~~ utilización de las raíces de yuca en la alimentación de cerdos

Contenido Científico:

Guillermo Gómez, Ph.D.
Mauricio Valdivieso G., Zoot.

Producción:

Fernando Fernández O., Ing. Agr.



BIBLIOTECA

17 ENE. 1984

56054

3799

Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT
Apartado Aéreo 6713
Cali, Colombia, S.A.

Cita bibliográfica:

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. 1983. La Utilización de las raíces de yuca en la alimentación de cerdos; guía de estudio para ser usada como complemento de la Unidad Audiotutorial sobre el mismo tema. Contenido Científico: Guillermo Gómez y Mauricio Valdivieso G. Producción: Fernando Fernández O., Cali, Colombia. CIAT. 20 p. (Serie 04SC-07.04).

Las personas o entidades interesadas en reproducir parcial o totalmente, por cualquier medio o método, la guía de estudio o cualquiera de los otros componentes de esta unidad audiotutorial, deberán obtener autorización escrita del CIAT.

Contenido

OBJETIVO	4
INTRODUCCION	5
1. CARACTERISTICAS NUTRICIONALES DE LAS RAICES DE YUCA.	7
2. UTILIZACION DE LA YUCA EN ALIMENTACION PORCINA.	9
2.1 Raíces de yuca fresca	9
2.2 Raíces de yuca ensiladas	12
2.3 Harina de raíces de yuca	14
EVALUACION	18
BIBLIOGRAFIA Y LECTURAS COMPLEMENTARIAS	

Objetivos

El principal propósito de esta unidad es transmitir información acerca de las características nutricionales de las raíces de yuca y describir las formas de utilizarlas en sistemas de alimentación porcina.

Se habrá logrado este propósito, si el estudiante es capaz de:

1. Citar las formas de utilización de las raíces de yuca en la alimentación de cerdos.
2. Mencionar y comparar los componentes químicos de trozos de raíces de yuca fresca, de harina de yuca y de sorgo.
3. Mencionar la manera de eliminar el contenido de cianuro de las raíces.
4. Describir la forma de utilizar las raíces de yuca fresca.
5. Mencionar las cantidades diarias de raíces frescas y de suplemento proteico para los períodos de gestación, lactancia, crecimiento y acabado.
6. Enumerar los suplementos proteicos más utilizados en las dietas.
7. Describir el silo para almacenar los trozos de raíces de yuca.
8. Describir la forma de ensilar los trozos.
9. Mencionar las cantidades diarias de raíces ensiladas para los diferentes períodos de vida del cerdo.
10. Describir la manera de obtener harina de raíces de yuca.
11. Mencionar las cantidades diarias de harina de yuca en raciones balanceadas o en mezclas con suplementos proteico-vitamínico-mineral.

Introducción

En las regiones tropicales del mundo y especialmente en América Latina, la producción pecuaria ha aumentado ostensiblemente durante las últimas décadas y, como consecuencia, la demanda de alimentos balanceados también se ha incrementado en forma considerable. Sin embargo, la producción local de cereales como el sorgo y el maíz, utilizados comúnmente como materias primas en la alimentación animal, ha demostrado una tasa de crecimiento menor que la de la demanda, lo cual ha forzado el crecimiento de las importaciones de estos insumos en países de la región (Cuadro 1).

Las políticas seguidas por la Comunidad Económica Europea en producción pecuaria han demostrado la factibilidad de utilizar la yuca seca para reemplazar los cereales de grano en raciones para animales, especialmente para cerdos y aves. En 1982, Europa importó alrededor de cinco millones de toneladas de yuca seca de Tailandia, el principal exportador de este producto en el mundo, y un 40-50% de este volumen fue utilizado por el sector porcícola.

Lo anterior y el hecho de que la yuca es uno de los cultivos de mayor importancia en las regiones tropicales, evidencia la importancia que puede tener el desarrollo de esta agroindustria en América Latina. De la producción total de yuca en esta región, se estima que aproximadamente el 60% se utiliza para el consumo humano y el 40% restante para otros usos, entre los cuales se encuentra el de la alimentación animal.

El alto precio de las raíces destinadas al consumo humano se considera como un factor limitante para la expansión de otros usos alternativos, pero los resultados de las investigaciones realizadas en los últimos años en aspectos de selección genética, prácticas culturales, control de plagas y enfermedades y su aplicación a nivel de finca, indican que se puede lograr un aumento en la producción del cultivo. Además, las experiencias adquiridas en un Plan Piloto en la Costa Atlántica de Colombia sobre el desarrollo agroindustrial del cultivo mediante la integración de las actividades de producción y procesamiento de las raíces, están demostrando la factibilidad económica de producir mayores cantidades de yuca para destinar los excedentes

al mercado de la alimentación animal. Estas experiencias servirán para desarrollar proyectos similares en otros países de América Latina.

A pesar de que el mercado potencial pecuario más importante que existe hoy día en los países tropicales de América Latina lo constituye el sector de la producción avícola, la mayor información sobre la utilización de las raíces de yuca en la alimentación animal se refiere a la producción porcina. El potencial presente y futuro de este último sector también es considerable, teniendo en cuenta que la mayoría de los productores de yuca a nivel de fincas pequeñas y medianas también cría cerdos.

En esta Guía de Estudio se presenta la información que se ha obtenido de las investigaciones desarrolladas en el Programa de Porcinos y en la Sección de Utilización del Programa de Yuca del CIAT, sobre las características nutricionales de las raíces de yuca y las formas de utilizarlas en sistemas de alimentación porcina.

Cuadro 1. *Producción pecuaria y producción e importación de cereales en América del Sur.*

	1965	1970	1975	1980
PRODUCCION PECUARIA¹	635,074	758,751	729,268	996,582
Bovinos	184,542	203,289	215,151	214,523
Porcinos	77,378	83,261	51,032	55,037
Aves-corral (miles de animales)	373,154	472,201	463,085	727,022
PRODUCCION CEREALES¹	21,440	31,264	33,806	34,774
Sorgo	1,178	4,419	6,295	4,476
Maíz (miles de toneladas)	20,262	26,845	27,511	30,298
IMPORTACION CEREALES²	83.2	407.3	1094.8	4533.8
Sorgo	17.9	31.7	522.9	729.4
Maíz (miles de toneladas)	65.3	375.6	571.9	3804.3

Fuente: ¹ Anuario FAO de Producción (1968, 1971, 1976, 1980)

² Anuario FAO de Comercio (1967, 1971, 1976, 1980).

1. Características nutricionales de las raíces de yuca

Las raíces frescas de yuca contienen alrededor de un 65% de agua y un 35% de materia seca; el alto contenido de humedad determina el rápido deterioro y el poco tiempo de conservación de las raíces después de la cosecha. El 70-80% de la materia seca de las raíces de yuca está constituida por almidón de excelente calidad, lo cual determina su alto valor nutritivo. Por otra parte, los contenidos de otros componentes, especialmente de proteína cruda, fibra y cenizas, son reducidos.

En el Cuadro 2 se muestran las cantidades de los componentes principales de los trozos de raíces de yuca frescos y secos y molidos en forma de harina, en comparación con la composición del sorgo. Las diferencias incluyen las siguientes: a) los trozos secos contienen un 10-14% de agua en comparación con un 65% en los trozos frescos; b) en la harina de yuca hay concentración de nutrientes especialmente de los carbohidratos; y, c) los trozos secos contienen una menor cantidad de proteína que el sorgo, pero su contenido de carbohidratos es superior.

Cuadro 2. *Composición química de productos de yuca y de sorgo.*

Componente	Producto		
	Raíces frescas	Harina de yuca	Sorgo
	————— o/o —————		
Humedad	65	10	12
Proteína	1.5	3.2	10.5
Extracto etéreo	0.3	1.3	2.8
Fibra cruda	1.7	3.4	2.0
Carbohidratos	30	80	71
Cenizas	1.5	2.1	1.7

Un aspecto importante desde el punto de vista nutricional es el contenido de cianuro, sustancia tóxica que está presente en las raíces de yuca. Las variedades de yuca se clasifican en dulces o amargas según el bajo o

alto contenido de cianuro en las raíces. Las variedades dulces contienen en la pulpa de la raíz entre 50-100 ppm de cianuro, en tanto que las variedades amargas poseen niveles de alrededor de 300 ppm. Estos contenidos de cianuro expresados en base seca varían entre 150-300 ppm para las variedades dulces y de alrededor de 900 ppm para las variedades amargas.

Una de las formas de uso de la yuca en la alimentación animal consiste en picar las raíces en trozos y luego someter éstos a un proceso de secado para convertirlos en trozos secos y suministrárselos a los animales en forma de harina. El secado al sol sobre pisos de concreto es, por lo general, el proceso más eficiente para eliminar la mayor cantidad de cianuro de los trozos de las raíces de

yuca. Cuando se procesan y secan al sol sobre pisos de concreto las raíces de variedades amargas tales como M Col 1684 o CMC-84 resultan trozos secos o harina de yuca con niveles de cianuro de alrededor de 100 ppm o menos, los cuales son inocuos para la alimentación animal.

Con base en lo anterior, se debe tener en cuenta que, cuando se van a suministrar raíces frescas de yuca, es aconsejable emplear variedades con bajo contenido de cianuro, ya que los cerdos casi no consumen las raíces frescas de variedades amargas. Cuando las raíces se van a procesar y secar al sol sobre pisos de concreto para luego incorporarlas en las raciones en la forma de harina de yuca, se pueden utilizar variedades ya sean dulces o amargas.

2. Utilización de la yuca en la alimentación porcina

Los cerdos tienen una gran versatilidad para consumir raíces de yuca; se les pueden suministrar ya sea como raíces frescas picadas, como ensilaje o como harina. El uso del follaje de yuca también ofrece un gran potencial, lo cual constituye una área de investigación promisoría, tendiente al logro de una utilización integral del cultivo.

En esta unidad se informa sobre los resultados obtenidos en la alimentación de cerdos con raíces de yuca.

2.1 Raíces frescas de yuca

Para suministrar raíces frescas de yuca a los cerdos, se aconseja cortarlas en rodajas con un machete o picarlas en trozos pequeños con algún tipo de máquina picadora (Figura 1).



Figura 1. Para el corte de las raíces de yuca se puede utilizar un machete (a) o una máquina picadora (b).

Para el suministro de los trozos frescos se recomienda usar comederos abiertos construídos de concreto o a partir de canecas metálicas (Figura 2); estos últimos son muy prácticos, baratos y se recomienda emplearlos cuándo el número de cerdos es limitado.

Por cada kilogramo de trozos de raíces frescas que se le suministra a los cerdos, éstos ingieren 650 g de agua y sólo 350 g de materia seca. Debido a este alto contenido de humedad (650/o), los cerdos destetos de 20-30 kg de peso vivo consumirán alrededor de 1-1.5 kg de yuca fresca por día y el consumo aumentará progresivamente a medida que los cerdos aumenten de peso, tamaño y capacidad digestiva. De esta manera, al final del período de acabado, cuando los cerdos pesen entre 90-100 kg, el consumo oscilará entre 4-6 kg de yuca fresca por animal y por día.

Las raíces frescas de yuca se deben complementar con un suplemento o concentrado que aporta la proteína, las vitaminas y los minerales requeridos para obtener una ración balanceada y, por consiguiente, un suministro suficiente de nutrientes para asegurar un crecimiento adecuado de los cerdos. En el Cuadro 3 se presenta un listado de algunos suplementos a base de torta de soya, torta de algodón, harina de pescado o sus posibles combinaciones, los cuales han dado buenos resultados para cerdos en crecimiento y acabado. Para obtener un máximo consumo de yuca fresca se recomienda utilizar suplementos con 400/o de proteína cruda y con cantidades suficientes de vitaminas y minerales.

Con frecuencia, los productores de cerdos en fincas pequeñas o medianas carecen de los medios para adquirir los suplementos necesarios o, en muchos casos éstos no están disponibles comercialmente. En tales circunstan-

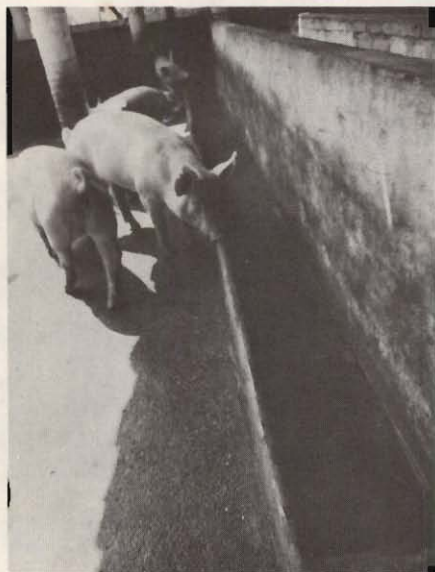


Figura 2. Comederos abiertos de concreto (a) o metálicos (b).

Cuadro 3. *Composición de suplementos proteícos para ser suministrados con yuca fresca a cerdos en crecimiento y acabado.*

Ingredientes	Suplementos proteícos		
	T. algodón + T. soya	T. soya	T. algodón + H. pescado
	o/o		
Torta de algodón	44	—	51
Torta de soya	44	88	—
Harina de pescado	—	—	47
Harina de hueso	9	9	—
Sal	2	2	1
Minerales - Vitaminas	1	1	1
Proteína calculada (o/o)	41	44	48

cias se podrán utilizar los alimentos proteícos disponibles en la finca tales como leche entera o descremada, suero de queso, residuos de cocina, follajes verdes o secos tipos heno o leguminosas de grano tales como soya, fríjol o caupí; cuando se utilicen estos últimos, se deben someter a un proceso previo de cocción.

El suplemento proteíco-vitamínico-mineral se puede suministrar ya sea en mezcla con los trozos frescos de yuca o por separado. Cuando se proporcione mezclado se recomienda asegurar una distribución uniforme del suplemento en los trozos de yuca y cuando se suministre por separado, se debe controlar la cantidad por día.

En el Cuadro 4 se presentan pautas sobre las cantidades diarias de raíces frescas y suple-

mento que se le deben suministrar a cerdos en crecimiento y acabado. Es importante asegurar que cada cerdo consuma la yuca y el suplemento en las cantidades adecuadas, para lo cual se recomienda formar grupos de cerdos uniformes en peso y tamaño.

La yuca fresca también es un excelente alimento energético para las cerdas durante el período de gestación. Para alimentar cerdas preñadas se aconseja mezclar el suplemento con los trozos y suministrárselos una vez por día en comederos individuales. Suministros de 3.1 kg de yuca fresca en mezcla con 0.60 kg de suplemento han dado resultados satisfactorios.

Las cerdas lactantes pueden consumir gran cantidad de trozos, hasta aproximadamente 6 kg de yuca fresca y 1 kg de suplemento

Cuadro 4. *Cantidades diarias aproximadas de yuca fresca y suplemento proteico (400/o P.C.) para cerdos en crecimiento y acabado.*

Peso vivo (kg)	Yuca fresca (kg)	Suplemento proteico (g)
20 - 30	1.0 - 2.0	560
30 - 40	2.0 - 3.0	650
40 - 55	3.0 - 3.5	760
55 - 70	3.5 - 4.0	850
70 - 85	4.0 - 5.0	940
85 - 100	5.0 - 6.0	1040

por día. Los lechones, por el contrario, no ingieren cantidades suficientes para cubrir sus necesidades nutricionales debido a su limitada capacidad digestiva y, por lo tanto, se aconseja utilizar harina de yuca seca como parte de las raciones balanceadas para su alimentación.

En el Cuadro 5 se muestra el resumen de las cantidades totales aproximadas de yuca fresca y de un suplemento con 400/o de proteína que se necesitarían para los períodos de gestación, lactancia, crecimiento y acabado. Se debe tener en cuenta que las raíces de yuca deben tener bajos contenidos de cianuro, puesto que, de lo contrario, serán consumidas en cantidades limitadas y los rendimientos de los animales serán adversamente afectados.

2.2 Raíces de yuca ensiladas

En las regiones tropicales húmedas en donde las elevadas precipitaciones y la alta humedad ambiental dificultan el secado natural de

Cuadro 5. *Cantidades totales aproximadas de yuca fresca y de un suplemento con 400/o de proteína necesarios para los diferentes períodos de desarrollo del cerdo.*

Período	No. días	Yuca (kg)	S.P. 400/o (kg)
Gestación	114	194	46
Lactancia	56	364	68
Crecimiento	50	448	112
Acabado	50-60	448	112
Pregestación	60	300	65

los trozos de raíces de yuca, éstos se pueden almacenar en silos de trinchera o en bolsas de polietileno cuando se trata de cantidades pequeñas y conservarse así por períodos hasta de seis o más meses. El éxito de este tipo de conservación depende de la exclusión del aire de la biomasa almacenada. Los trozos así almacenados se pueden utilizar conforme se necesiten para alimentar a los cerdos, teniendo cuidado de volver a cerrar el silo para evitar la entrada de aire, lo cual deterioraría el material almacenado.

En varios ensayos realizados en el CIAT, se ha utilizado un silo portátil de paredes de madera revestidas de lámina metálica y montadas sobre una plataforma o piso de concreto. En estos silos de 2.3 m de largo, 1.5 m de ancho y 1.2 m de altura y con una capacidad de 4.1 m³ de volumen (Figura 3) se ha logrado conservar hasta 5 toneladas de trozos de raíces por un período de seis meses. Para almacenar los trozos, éstos se van colocando dentro del silo y se apisonan para eliminar el aire; cuando el silo está lleno se cubre la

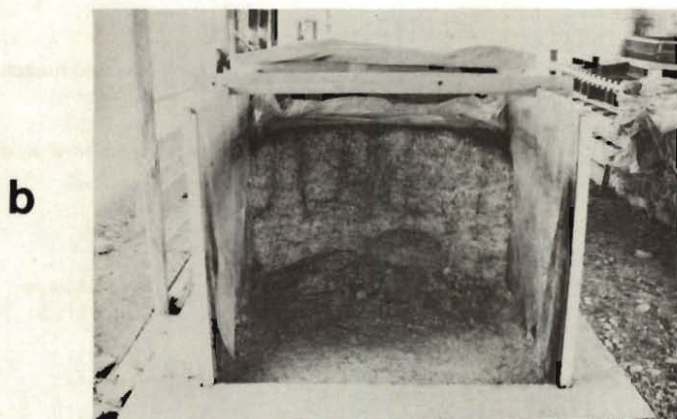
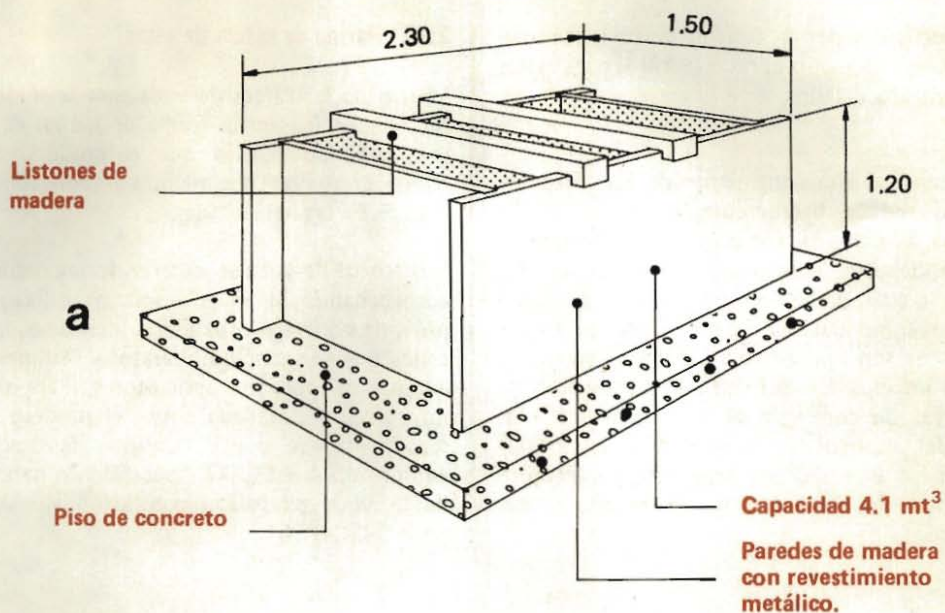


Figura 3. Esquema (a) y vista (b) de un silo portátil para el almacenamiento de trozos de raíces.

superficie superior con un plástico sobre el cual se colocan piedras o ladrillos para evitar la entrada del aire.

Aunque el almacenamiento de los trozos en silos reduce ligeramente su contenido de agua, su composición no presenta diferencias considerables con la de los trozos frescos, por lo cual, desde un punto de vista práctico, las recomendaciones para el uso de trozos frescos son aplicables a los trozos conservados en silos. En la Figura 4 se presentan las curvas de consumo de los trozos ensilados y del suplemento suministrado en mezcla con los trozos o por separado, para cerdos durante los períodos de crecimiento y acabado.

2.3 Harina de raíces de yuca

El uso de las raíces de yuca para la alimentación porcina en la forma de harina es el más práctico puesto que el producto se puede conservar por tiempo prolongado y usar según las necesidades.

Los trozos de yuca se secan en forma natural aprovechando la energía solar y utilizando pisos de concreto o bandejas inclinadas, métodos que son sencillos, baratos y fácilmente adaptables por los agricultores. Para una información detallada sobre el proceso de secamiento, se puede consultar la unidad audiotutorial del CIAT "Secamiento natural de la yuca para la alimentación animal", Serie 04SC-07.01.

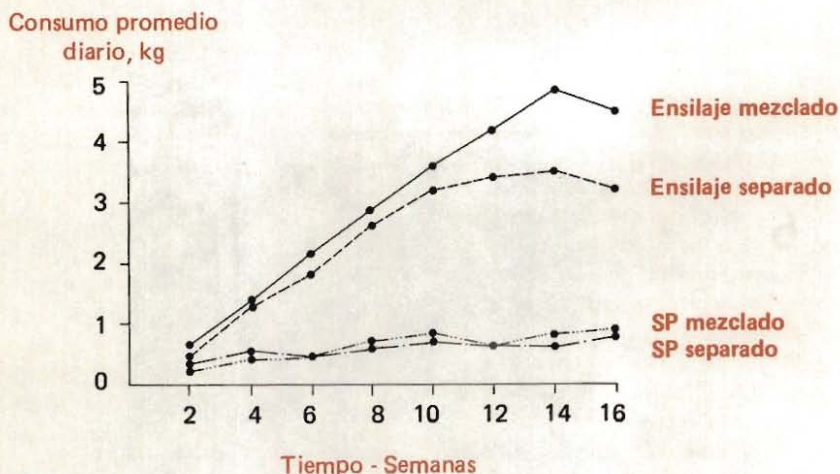


Figura 4. Curvas de consumo de trozos ensilados y del suplemento proteínico suministrado en mezcla con los trozos o por separado, para cerdos durante los períodos de crecimiento y acabado.

Una vez que los trozos estén secos se deben moler para obtener la harina de yuca. Esta harina se puede incluir como un ingrediente de las raciones balanceadas o se puede mezclar con un suplemento proteico-vitámico-mineral. En el Cuadro 6 aparecen las proporciones de estas mezclas para cerdos en crecimiento y acabado.

Se han obtenido excelentes resultados con raciones balanceadas en las cuales los cereales de grano se han reemplazado totalmente por harina de yuca en niveles del orden del 60-65% de las dietas. Sin embargo, el nivel práctico de inclusión de la harina de yuca en las raciones dependerá principalmente de su calidad y precio. Por lo general, las raíces de plantas entre 8 y 12 meses de edad, ya sea de variedades dulces o amargas, procesadas y secadas al sol sobre pisos de concreto, producen harinas de yuca de excelente calidad para cerdos. Por su bajo contenido de proteína, las harinas de yuca de buena calidad tienen un valor equivalente del orden del 80-85% del precio de los cereales de grano.

Las raciones balanceadas para cerdos normalmente pueden incluir harina de yuca de buena calidad en niveles del 30-40% de su composición. En el Cuadro 7 se muestra la composición de algunas dietas de costo mínimo, teniendo en cuenta los precios de los ingredientes que están vigentes actualmente en Colombia. Las dietas de costo mínimo para lechones, para cerdos en crecimiento y acabado y para cerdas gestantes y lactantes que se muestra en el cuadro incluyen un 40, 30 y 30% de harina de yuca, respectivamente.

Las raciones balanceadas para lechones y para cerdos en crecimiento y acabado se pueden suministrar a voluntad o libre escogencia en comederos automáticos o en cantidades controladas en comederos abiertos

Cuadro 6. *Proporciones de harina de yuca y de un suplemento proteico para ser suministradas a cerdos durante los períodos de crecimiento y acabado.*

Componente	Período	
	Crecimiento o/o	Acabado o/o
Harina de yuca	54	61
Suplemento proteico 40% P.C.	36	29
Melaza	10	10
	100	100

dos veces por día. En el Cuadro 8 se presentan las cantidades aproximadas de dieta que se requieren para una camada de ocho lechones durante todo el período de lactancia y por cerdo durante los períodos de crecimiento y acabado. Para las cerdas gestantes, se recomienda suministrar una sola ración por día en comederos individuales, la cual se puede humedecer con una pequeña cantidad de agua para facilitar su consumo. Cada cerda deberá recibir 1.8-2.0 kg de dieta por día en una sola ración. En la etapa de lactancia, la cantidad de ración por cerda depende del tamaño de la camada que esté criando; las que tengan camadas numerosas deberán consumir una mayor cantidad de ración que las que tengan pocos lechones. En el Cuadro 9 se muestra el consumo total esperado durante el período de gestación y de lactancia para una cerda que desteta ocho lechones a los 42 ó 56 días después del parto.

Una característica desfavorable de las dietas balanceadas con alto niveles de harina de

Cuadro 7. *Diets de costo mínimo utilizando harina de yuca.*

Ingrediente	o/o Harina de yuca				
	40		30		
	Lechones	Crecimiento	Acabado	Gestantes	Lactantes
Sorgo	20.9	29.3	35.0	33.4	30.4
Harina de yuca	40.0	30.0	30.0	30.0	30.0
Melaza	5.0	14.5	15.0	15.0	15.0
Grasa vegetal	2.0	0.6	0.6	0.5	0.6
Torta de algodón	5.0	12.0	12.0	7.0	8.0
Torta de soya	19.4	7.6	2.0	6.4	8.5
Harina de pescado	5.0	3.8	3.0	5.0	5.0
Premezcla vitamínica - mineral	2.7	2.2	2.4	2.7	2.5

Cuadro 8. *Cantidades aproximadas de dieta para una camada de 8 lechones durante la lactancia y para cada cerdo durante los períodos de crecimiento y acabado.*

	Camada (8 lechones)	Crecimiento	Acabado
Cantidad (kg)	85/camada	87/cerdo	145/cerdo

yuca (30% o más) es su consistencia polvosa, lo cual causa desperdicios al suministrarlas a los cerdos. Este problema se puede solucionar humedeciendo el alimento con un poco de agua antes de suministrarlo, pero solamente cuando se utilizan comederos abier-

tos y se distribuye la ración en una o dos comidas por día. Otra solución es incluir 10-15% de melaza en la dieta, lo cual tiene las ventajas de aumentar la gustosidad de las raciones y pueden suministrarse en los comederos automáticos.

Cuadro 9. Cantidad de ración por cerda (8 lechones) durante el período de gestación y de lactancia.

	Gestación ¹	Lactancia	
		42 días ¹	56 días ¹
kg/cerda	217	313	284

¹ Tiempo de destete de los 8 lechones después del parto.

Una consideración general, producto de las investigaciones realizadas, es que la especie porcina tiene una gran versatilidad para consumir raíces de yuca frescas, ensiladas o como harina. Sin embargo, el uso de las raíces de yuca en la alimentación porcina es restringida debido a su alto precio relativo,

que es una consecuencia de la limitada producción del cultivo para satisfacer la demanda del consumo para humanos. El aumento de la producción y productividad del cultivo es indispensable para ampliar el uso de las raíces de yuca en la alimentación animal y particularmente en la producción porcina.

Evaluación

- I. En el espacio en blanco de la columna A escriba la letra que identifique el complemento de la columna B.

Columna A

1. Yuca fresca
2. 50-100 ppm de cianuro
3. Suplementos proteícos
4. 10-14% de agua
5. Harina de yuca
6. Secado natural en pisos de concreto
7. Sustancia tóxica
8. Más o menos 300 ppm de cianuro.
9. Sorgo.

Columna B

- a. Trozos secos de yuca.
- b. Variedades de yuca amarga.
- c. Disminuye contenido de cianuro.
- d. Cianuro.
- e. Variedades de yuca dulce.
- f. Frijol - Soya - desperdicios de cocina.
- g. 65% de agua, 35% de materia seca.
- h. Hay concentración de carbohidratos.
- i. Contiene cantidades de proteína mayores que los trozos secos de yuca.

- II. En las siguientes frases encierre con un círculo la letra correspondiente a la alternativa correcta.

10. Las siguientes son las cantidades de agua y de materia seca que ingieren los cerdos al consumir 2 kg de trozos de raíces frescas:
- a. No ingieren sino agua.
 - b. 350 gr. de agua y 650 gramos de materia seca.
 - c. 1300 gr. de materia seca y 700 gr. de agua
 - d. 700 gr. de materia seca y 1300 gr. de agua.
 - e. Ninguna de las anteriores.

11. *Al secar al sol sobre pisos de concreto los trozos frescos sufren en su composición los siguientes cambios:*
- Disminuye su contenido de agua*
 - El contenido de nutrientes disminuye.*
 - Se concentran los carbohidratos.*
 - a y b solamente.*
 - Todos los anteriores.*
12. *Las cantidades aproximadas de yuca fresca y suplemento proteico que se le debe suministrar diariamente a un cerdo de 20-30 kg de peso vivo, son:*
- 10 kg de yuca y 1 kg de S.P.*
 - 1.0 - 2.0 kg de yuca y 560 g de S.P.*
 - 5.0 - 6.0 kg de yuca y 1.0 kg de S.P.*
 - 3.0 - 4.0 kg de yuca y 1.0 kg de S.P.*
 - Ninguna de las anteriores.*
13. *Cuando se vayan a suministrar raíces frescas de yuca se aconseja emplear variedades con:*
- > 300 ppm de cianuro.*
 - 150-200 ppm de cianuro.*
 - < 100 ppm de cianuro.*
 - a y b solamente.*
 - Ninguna de las anteriores.*
14. *El consumo por día de yuca fresca para cerdos destetos es:*
- 3.0 - 4.5 kg.*
 - 1 - 1.5 kg.*
 - > 10 kg.*
 - 5.0 - 6.0.*
 - Ninguna de la anteriores.*

Lecturas Complementarias

1. FAO trade yearbook = Annuaire FAO du commerce = Anuario FAO de Comercio.- Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1967 - 1971 - 1976 - 1980.
2. FAO production yearbook = Annuaire FAO de la production = Anuario FAO de Producción.- Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1968 - 1971 - 1976 - 1980.
3. GOMEZ, G. 1977. Progresos en la investigación sobre la utilización de yuca como alimento para porcinos. Seminario Interno del CIAT. Serie SE-04-77.
4. GOMEZ, G. 1977. Life-cycle swine feeding systems with cassava. *In* Nestel, B. and M. Graham, ed., Cassava as animal feed: proceedings of a workshop held at the University of Guelph, 18-20 April 1977, International Development Research Centre. IDRC-095e, 65-71.
5. GOMEZ, G. 1979. Cassava as a swine feed. *World Animal Review*. 29, 13-20.
6. GOMEZ, G., SANTOS, J. VALDIVIESO, M. 1982. Utilización de raíces y productos de yuca en alimentación animal *En* Yuca: Investigación, Producción y Utilización. Capítulo V. Procesamiento y Utilización. CIAT/PNUD. pp. 539-561.
7. KHAJARERN, S., KHAJARERN, J. M., KITPANIT, N. and MULLER, Z. O. 1977. Cassava in the nutrition of swine. *In* Nestel, B. and M. Graham, ed., Cassava as animal feed: proceedings of a workshop held at the University of Guelph, 18-20 April 1977, International Development Research Centre. IDRC-095e, 56-64.