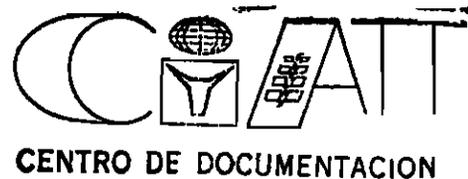


MICROFILMADO



CENTRO DE DOCUMENTACION

LA YUCA EN LA ALIMENTACION DE CERDOS

Por

Jerome H. Maner



Los cerdos requieren abundantes cantidades de energía y cantidades moderadas de proteína para su crecimiento y desarrollo. En las principales áreas de producción mundial de carne de cerdo, un alto suministro de granos para la alimentación animal, disponibles y a precios razonables, proporciona esta fuente de energía. En otros países, la producción anual de toda clase de cereales es insuficiente para satisfacer las necesidades de la población humana. Muchos de estos países, sin embargo, tienen la capacidad potencial o ya están produciendo grandes cantidades de otras fuentes alimenticias que, si se suplementan adecuadamente, pueden ser utilizadas para mantener una industria porcina grande y eficiente. Un buen ejemplo de una fuente de energía que tiene gran capacidad potencial en muchos países tropicales es Manihot esculenta más comúnmente llamada yuca. Grandes cantidades de esta cosecha se produce actualmente bajo condiciones agronómicas muy pobres y la capacidad potencial futura en muchas regiones es casi ilimitada. Por ejemplo, Brasil está a la cabeza de la producción mundial de yuca con un promedio anual de 12.5 millones de toneladas métricas de producto fresco.

Producción

Los resultados obtenidos recientemente por el Programa Nacional de Yuca del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) indican que hay grandes variaciones en la capacidad de rendimiento de las diferentes variedades de yuca. Algunas variedades alcanzan madurez a los 6 meses y otras de los 16 a los 20 meses. De aquí pueden hacerse selecciones de material genético básico para obtener variedades con alto grado de rendimiento. Un ejemplo notable de la capacidad potencial futura puede verse al examinar los resultados obtenidos con una variedad muy promisoría, la "Llanera". Esta variedad alcanza madurez a los 10 meses y ha producido hasta 78

toneladas métricas de yuca fresca por hectárea, en este período y bajo las condiciones de suelo existentes, en la estación experimental no ha respondido a ninguna fertilización suplementaria. Este rendimiento y la producción total de calorías de energía pone esta cosecha por encima de otras utilizadas para producción de energía en los trópicos. La producción de yuca requiere poca mano de obra y maquinaria para el método de cultivo actual, pero su capacidad potencial puede llevarse a cabo si el proceso agronómico completo se mecaniza y se hace tan eficiente como los científicos han hecho eficientes las prácticas de cultivos de otras cosechas importantes.

Análisis

Las tablas 1, 2 y 3 muestran un resumen del análisis de proteína, minerales y aminoácidos de un número de variedades de yuca. Estos resultados indican muy claramente los materiales genéticos disponibles para la selección, cruzamiento y mejoramiento de la producción de yuca y su valor nutritivo en el futuro.

Es de particular interés que la variedad de yuca "Llanera", que ha producido el rendimiento más alto en sólo 10 meses, contenga también el más alto porcentaje de proteína cruda basado en su contenido total de nitrógeno. Este contenido de proteína cruda de 7.25% expresado en base seca 6.40%, secada al aire con 10% de humedad, pone la yuca en una posición favorable para competir con el maíz si un alto porcentaje de esta proteína cruda es verdadera proteína y si posee un alto valor biológico.

Estos datos no se presentan para indicar que todas las variedades de yuca contienen este alto nivel proteico. Mientras que hay algunas variedades que ofrecen grandes posibilidades relativas a su posible valor proteico, todavía la gran mayoría de las variedades de yuca es baja en proteína y ofrece la mayor capacidad potencial como fuente de energía que debe ser siempre adecuadamente suplementada con proteína, vitaminas y minerales para poder producir resultados favorables y aceptables.

Factor Tóxico

Es un hecho comprobado que hay muchas variedades de yuca que contienen cantidades de ácido cianídrico (HCN) las cuales son tóxicas para los cerdos así como también para otras clases de ganado. Es esencial que las variedades dulces (bajo contenido de HCN) de yuca sean utilizadas siempre en la alimentación de cerdos.

Las variedades utilizadas comúnmente para el consumo humano son, por lo general, satisfactorias. Análisis sencillos disponibles pueden utilizarse para obtener una indicación del contenido de HCN.

Tabla 1. Variación de contenido en protefna cruda con 87 variedades de yuca.

Nivel de Protefna, % * (N ₂ x 6.25)	No. de Muestras
0.00 a 1.00	4
1.00 2.00	39
2.00 3.00	29
3.00 4.00	10
4.00 5.00	3
5.00 6.00	1
6.00 6.40	1
Promedio = 2.3% para	87

* Muestras de yuca seca, aproximadamente 10% humedad.

Tabla 2. Composición mineral de la yuca *

Mineral	Promedio de 10 muestras, %	Varianza
Calcio	0.12	(0.05 - 0.28)
Fósforo	0.16	(0.10 - 0.23)
Sodio	0.06	(0.04 - 0.09)
Potasio	0.86	(0.70 - 1.30)
Magnesio	0.37	(0.22 - 0.70)

* Muestras de yuca seca, aproximadamente 10% de humedad.

Tabla 3. Análisis de aminoácidos de dos variedades de yuca comparadas con los del maíz.

Aminoácido	Yuca # 4	Yuca # 9	Maíz Regular
Arginina	16.0	18.0	4.8
Histidina	0.5	2.3	3.0
Isoleucina	2.9	1.7	4.0
Leucina	3.2	2.0	13.9
Lisina	3.2	2.6	2.8
Metionina	Traza	Traza	2.0
Alanina	1.1	2.6	7.9
Treonina	6.8	6.2	3.6
Fenilalanina	1.6	1.0	5.2
Valina	2.1	1.1	5.0
Tirosina	1.0	0.6	4.0
Glicina	1.4	0.9	3.8
Acido Glutámico	9.8	5.3	20.8

Cosecha, Almacenamiento, Preparación y Alimentación

Las grandes desventajas de la utilización de yuca pueden ser la cosecha, manejo, proceso y alimentación.

Los métodos mecánicos de cosecha no existen, y el trabajo debe hacerse manualmente en la mayoría de los casos. Esto no crea problema en una explotación porcina pequeña pero puede convertirse en factor limitante en explotaciones grandes.

La yuca no puede almacenarse por más de 3 a 6 días sin que se fermente y por consiguiente debe cosecharse periódicamente, una o dos veces por semana, para mantenerla en buenas condiciones para la alimentación. Se ha demostrado que la yuca dañada o fermentada no será consumida al nivel adecuado para mantener crecimiento óptimo y si se consume causará problemas digestivos.

El contenido de humedad de la yuca varía entre 60 y 70% dependiendo de factores tales como condiciones del medio, variedad de yuca y estado de madurez. En esta condición puede utilizarse eficientemente en la alimentación de cerdos. Por lo general, es mejor lavar la yuca cosechada para quitarle la tierra y debe ser picada, rallada o molida antes de ser suministrada. Este proceso puede llevarse a cabo con una variedad de maquinaria, la más sencilla de la cual es el machete.

Debido a la rápida fermentación de la yuca, y especialmente de la yuca molida o picada, debe suministrarse al cerdo diariamente en cantidades controladas a fin de suministrarle la cantidad que consume diariamente pero no a un nivel que deje sobrantes en exceso. Este método de alimentación permitirá al cerdo consumir la cantidad deseada del producto fresco y aumentará al máximo el consumo, además de disminuir las pérdidas de yuca por fermentación. La yuca puede ofrecerse a voluntad junto con un suplemento proteico.

Alimentación durante todas las fases del ciclo de vida

Los requerimientos nutritivos del cerdo varían según la función para la cual se alimenta el animal. Los animales para el mercado deben aumentar de peso rápidamente y este aumento debe ser eficiente y económico. Las cerdas mantenidas en la piara para reproducción deben ser alimentadas teniendo en cuenta las necesidades de la cerda y de los fetos en desarrollo durante la gestación, a fin de que produzcan grandes cantidades de leche durante la lactancia. Los estudios hechos por el Programa Nacional de Porcinos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) han contribuido en alto grado al conocimiento básico concerniente a la utilización de yuca para alimento de cerdos. Aquí se dará particular énfasis a los diferentes usos de la yuca durante estas tres fases del ciclo vital del cerdo.

1. Gestación

Como se explicará en otra parte del curso, relacionado con la nutrición y manejo de las cerdas gestantes, no se debe permitir que las cerdas se engorden, por el contrario deben mantenerse delgadas. Las cerdas en confinamiento requieren aproximadamente de 1.82 a 2.5 kilos (4.0 a 5.5 lbs.) de un alimento completo que contenga de 15 a 16% de proteína para abastecer su reque-

rimiento diario de nutrientes. Puesto que la yuca es generalmente una fuente baja en proteína, conteniendo solamente 1% de proteína cruda cuando está fresca, debe suplementarse adecuadamente con proteínas, vitaminas y minerales. Este suplemento puede ser suministrado por un alimento de proteína especialmente preparado o llamado suplemento proteico. En la Tabla 4 se dan varios ejemplos de suplementos proteicos prácticos que pueden ser utilizados.

Tabla 4. Dietas completas a base de harina de yuca y suplementos proteicos que deben usarse con yuca fresca para cerdas en gestación.

	Dietas de 15% para gestación		Supl. proteico de 40% para gestación		
	1	2	1	2	3
Harina de yuca seca (1)	58.8	55.3	-	-	-
Mafz	-	-	14.15	3.50	-
Melazas de caña	10.0	10.0	-	-	-
Harina de pescado (60%) (2)	19.7	13.2	57.6	42.75	-
Torta de algodón (40%)	-	10.0	-	25.00	-
Torta de soya (50%)	-	-	-	-	76.25
Harina de alfalfa	10.0	10.0	25.00	25.00	10.00
Harina de huesos (3)	-	-	-	-	8.00
Premezcla de vit. y mineral (4)	1.00	1.00	2.50	2.50	2.50
Sal yodada	<u>.50</u>	<u>.50</u>	<u>1.25</u>	<u>1.25</u>	<u>1.25</u>
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

(1) Contiene 2.7% de proteína, 0.12 de calcio y 0.16% de fósforo.

(2) La harina de pescado contiene 5.5% calcio y 2.8% de fósforo.

(3) La harina de huesos contiene 24% de calcio y 12% de fósforo.

(4) Use una premezcla comercial completa de vitaminas y minerales menores según las recomendaciones de la fábrica.

Un nivel alimenticio de 1.82 kgs. (4.0 lbs.) de un alimento con 15% de proteína, suministrará aproximadamente 273 gramos de proteína cruda.

$$1.82 \text{ kilos} \times 15\% = 273 \text{ gramos}$$

Por consiguiente, una ración de yuca fresca, más suplemento proteico debe proporcionar el mismo consumo diario de proteína. Una ración diaria de 600 gramos de un suplemento de 40% y 3.5 kilos de yuca, que contenga 1.0% de proteína proporcionará 275 gramos de proteína.

$$0.6 \text{ kg.} \times 40\% = 240 \text{ gramos}$$

$$3.5 \text{ kg.} \times 1\% = \underline{35 \text{ gramos}}$$

$$275 \text{ gramos}$$

Estas cantidades de yuca y suplemento proporcionarán aproximadamente 1.82 kilogramos de alimento calculado a base de aire seco. Por el mismo proceso de cálculo 5.0 kilos de yuca fresca y 0.8 kilos de un suplemento de 40% proporcionarán aproximadamente 2.5 kilos diarios de alimento.

Las cerdas en pastoreo consumirán suficiente forraje para adquirir una parte de los requerimientos diarios de alimento. Ellas requieren, por consiguiente, menos alimentos adicionales diarios para llenar sus requerimientos de nutrientes. Sus necesidades durante los primeros 75 días de gestación pueden llenarse suministrándoles 2.6 kilos de yuca fresca y 0.4 kilos de un suplemento proteico de 40%. Durante los últimos 35 días de gestación sus necesidades pueden ser satisfechas con buen pasto, suministrándoles diariamente 3.5 kilos de yuca y 0.6 kilos de suplemento proteico. La tabla siguiente presenta un resumen de estos niveles alimenticios.

	<u>En confinamiento</u>		<u>En pastoreo</u>	
	<u>Apareamiento a 75 días</u>	<u>75 días a 110 días</u>	<u>Apareamiento a 75 días</u>	<u>75 días a 110 días</u>
1. Yuca fresca y suplemento proteico.				
Ración diaria de yuca	3.5	5.0	2.6	3.5
Ración diaria de suplemento proteico de 40%	0.6	0.8	0.4	0.6
2. Dieta completa de 15% de proteína a base de harina de yuca.	1.82	2.5	1.3	1.8

La harina de yuca puede utilizarse también en las dietas de gestación. Debe ser incorporada en una dieta completa formulada con un contenido de 15 a 16% de proteína, y vitaminas y minerales adecuados. Esta debe suministrarse como se ha indicado en la tabla anterior. La Tabla 4 da ejemplos de dietas a base de harina de yuca.

2. Lactancia

Las cerdas deben producir grandes cantidades de leche si quieren obtenerse camadas pesadas al destete. La producción de leche de la cerda es influenciada por el tipo de dieta ofrecido y la cantidad de alimento consumido. Una cerda a la cual se suministra una dieta completa de 16%, compuesta de granos y suplemento proteico, consumirá entre 4 y 6 kilos de alimento diario. Puede utilizarse yuca seca incorporada en una dieta de 16% adecuadamente suplementada o yuca fresca picada suministrada con un suplemento proteico para abastecer los requerimientos diarios de nutrientes de la cerda lactante. La Tabla 5 muestra los resultados obtenidos por el Programa Nacional de Porcinos del ICA utilizando esta clase de dietas.

Tabla 5. Yuca fresca y seca en raciones para cerdas lactantes.

Tratamientos	16% Dieta Control	16% Dieta Yuca Seca	Yuca Fresca + Suplemento Proteico 40%
Número de hembras	7	9	9
Número promedio de lechones nacidos	11.1	10.3	9.3
Número promedio de lechones a 35 días	8.9	8.3	7.3
Mortalidad, %	20.5	19.4	21.4
Peso promedio al nacer, kg.	1.21	1.20	1.33
Peso promedio a 35 días, kg.	6.18	6.66	7.46
Consumo promedio de dieta de preiniciación, kg.	3.33	3.75	3.63
Peso promedio ganado por hembra, kg.	14.1	12.7	10.00
Consumo promedio diario de yuca fresca, kg.	-	-	6.09 ⁽¹⁾
Consumo promedio diario de suplemento proteico, kg.	-	-	1.13
Consumo promedio diario de dieta total, kg.	5.00	5.52	3.50 ⁽²⁾

(1) Yuca conteniendo 65% de agua y 35% de materia seca.

(2) Total de suplemento proteico más yuca calculada a base de 10% de agua.

Las dietas y el suplemento proteico utilizados en estas comparaciones aparecen en la Tabla 6 y sirven de ejemplo de cómo la yuca seca puede incorporarse en una dieta completa de lactancia de 16% de proteína y el tipo de suplemento proteico que puede ser utilizado con yuca fresca. La dieta de yuca fresca fué suministrada a voluntad a las cerdas, las cuales consumieron un promedio de 5.52 kilos diarios durante los 35 días de lactancia. La yuca

fresca fué suministrada dos o tres veces diarias en un comedero automático y fué mezclada con el suplemento proteico en una proporción de 0.1 kilos de suplemento por cada 0.63 kilos de yuca fresca picada. Cantidades suficientes para permitirles consumo a voluntad fueron suministradas diariamente. Las cerdas en este tratamiento consumieron diariamente un promedio de 6.1 kilos de yuca y 1.13 kilos de suplemento durante la lactancia de 35 días.

Tabla 6. Composición de dietas y suplemento utilizado en un ensayo de lactancia.

Ingredientes	Dieta Control, 16%	Dieta de Harina de Yuca, 16%	Suplemento Proteico, 40%
Harina de yuca	-	59.20	-
Mafz molido	81.35	-	-
Melaza de caña	-	10.00	-
Torta de soya	15.00	27.40	87.10
Sal yodada	0.50	0.50	1.61
Harina de huesos	2.50	2.40	9.68
Carbonato de calcio	0.15	-	-
Afsillfn(1)	0.50	0.50	1.61
	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>

(1) Premezcla mineral de vitaminas y minerales menores.

El peso promedio de los lechones a los 35 días, la cantidad de dieta de preiniciación consumida por cada camada y el peso por cada cerda fueron muy similares entre los tres grupos. La cantidad total de alimento consumido diariamente por las cerdas fué más bajo para el grupo que consumió yuca fresca y suplemento.

El factor crítico en el uso de la yuca fresca para cerdas lactantes es asegurar el consumo adecuado de yuca y suplemento proteico para abastecer los requerimientos diarios de la cerda con el fin de estimular una buena producción

de leche. Esta se asegura suministrando a la cerda una mezcla adecuada de suplemento proteico y yuca a fin de darle una ración balanceada en cantidad suficiente, varias veces al día para permitirle consumo voluntario.

La mezcla adecuada de 40% de suplemento proteico y yuca se obtiene combinando 0.63 kg. de yuca fresca picada con 0.1 kilos de suplemento proteico de 40%. La tabla siguiente muestra la proporción adecuada de estos dos ingredientes tal como serían utilizados en la práctica.

Proporción de Yuca y Suplemento

<u>Cantidad de yuca fresca⁽¹⁾</u>	<u>Cantidad de suplemento proteico de 40%</u>
kg.	kg.
0.63	0.1
1.26	0.2
3.15	0.5
4.40	0.7
6.30	1.0
6.93	1.1
7.55	1.2
8.20	1.3
9.45	1.5

(1) Cálculos basados en yuca, conteniendo 35% de materia seca.

La yuca suministrada debe ser fresca y no fermentada. La experiencia ha demostrado que la yuca fermentada o dañada no es consumida, y si lo es puede causar serios problemas digestivos.

3. Crecimiento y acabado

La yuca puede ser utilizada en varias formas para abastecer un alto porcentaje de la ración diaria de los cerdos en crecimiento y acabado. Puede utilizarse picada fresca, seca y molida o ensilada. La clase utilizada dependerá principalmente de las condiciones en cada granja. Si se produce en la misma granja, la mejor forma de utilizarla es fresca si hay suficiente producción

durante todo el año. Si la producción de yuca es estacional o si debe ser transportada a un área lejos de la zona de producción, deberá secarse para el transporte o el almacenamiento. Puede ensilarse también en la misma granja con el fin de asegurar la disponibilidad de alimento durante épocas fuera de cosecha.

- a. Yuca fresca. La yuca fresca debe ser picada para facilitar el consumo por el cerdo, ha sido utilizada con éxito por el cerdo en crecimiento y acabado. Por su alta producción de calorías por hectárea puede competir con otras cosechas. La yuca fresca debe ser suplementada con proteínas, vitaminas y minerales. Esto se lleva a cabo por medio del uso de un suplemento proteico. El suplemento proteico puede ser suministrado a voluntad en un comedero automático o puede suministrarse diariamente en cantidades controladas para suplementar adecuadamente los requerimientos nutritivos del cerdo.

Los resultados obtenidos en la Estación Experimental del ICA en Palmira (Ver Tabla 7) indican que los cerdos a los cuales se suministra yuca fresca picada junto con un suplemento proteico de 42% en comederos separados tienen un comportamiento igual al de aquellos que consumen una dieta completa de maíz y torta de soya con 16% de proteína. Los cerdos ganaron 830 gramos diarios y consumieron 4.05 kg. de yuca fresca y 1.06 kg. de proteína diaria durante el experimento de 98 días. Durante este período experimental, los cerdos destetos (17.8 kg.) alcanzaron un peso promedio de 100 kg.

A otro grupo en el experimento se le suministró yuca fresca picada a voluntad en un comedero automático y cantidades diarias controladas de suplemento proteico. Estos animales consumieron diariamente un poco menos de yuca fresca y tuvieron una ganancia 4.7% más baja pero necesitaron 20.5% menos de alimento para producir un kilo de ganancia.

Por estos resultados puede verse que el cerdo consumirá suficiente proteína para balancear su dieta si se le suministra la yuca y el suplemento a voluntad en comederos separados. El factor económico de estos dos sistemas de alimentación (alimento controlado diariamente o alimento proteico a voluntad) será deter-

minado por el costo del suplemento proteico y el equipo y mano de obra disponibles para la alimentación diaria.

Tabla 7. Comportamiento de los cerdos alimentados con yuca fresca, utilizando dos sistemas de suministro de suplemento proteico.⁽¹⁾

	Control 16%	Yuca fresca y suplemento a voluntad	Yuca fresca y suplemento controlado
Aum. prom. diario, gm.	840	830	790
Consumo prom. diario, yuca fresca, kg.	-	4.05	3.89
Consumo prom. diario, yuca seca, kg.	-	1.47	1.40
Consumo prom. diario, suplemento, kg.	-	1.06	0.67
Consumo prom. diario total, kg.	2.40	2.53	2.07
Alimento/kilo de aumento, kg. ²	3.39	3.35	2.90

(1) Protefna suministrada por torta de soya y torta de algodón.

(2) Expresado en base de 10% de humedad.

Puesto que estos resultados fueron obtenidos con un suplemento proteico compuesto principalmente de torta de soya y torta de algodón, otros estudios fueron hechos para evaluar varias combinaciones de torta de soya, torta de algodón, harina de pescado, harina de sangre y harina de carne. La composición de los seis suplementos usados se presenta en la Tabla 8 y sirve como ejemplo de los suplementos proteicos que pueden utilizarse para suplementar la yuca fresca picada para los cerdos en crecimiento y acabado.

Los cerdos con un peso de veinte kilos a los cuales se suministraron estas dietas tuvieron un comportamiento satisfactorio como puede verse en los resultados de la Tabla 9.

Los cerdos alimentados con suplemento de torta de algodón tuvieron un comportamiento menos satisfactorio que los otros pero alcanzaron un buen índice de conversión. Otras combinaciones de estas y otras fuentes de protefna

Tabla 8. Composición de los concentrados proteínicos para suplementar yuca fresca en dietas para cerdos en crecimiento y acabado.

Tratamiento (1)	S u p l e m e n t o s P r o t e í n i c o s					
	1	2	3	4	5	6
Mafz	11.20	26.80	11.20	33.00	25.00	29.60
Harina de Soya	78.10	-	-	-	-	-
Harina de Carne	-	70.50	-	44.30	21.30	-
Harina de Sangre	-	-	-	20.00	20.00	-
Harina de Algodón	-	-	78.10	-	30.00	30.00
Harina de Pescado	-	-	-	-	-	36.70
Harina de Huesos	8.00	-	8.00	-	1.00	1.00
Vitaminas y Minerales	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

(1) Estos concentrados proteínicos suplementaban la yuca fresca que fué suministrada a voluntad en todos los tratamientos.

Tabla 9. Comportamiento de cerdos en crecimiento y acabado alimentados con suplemento proteico de diferentes fuentes de protefna.

Tratamiento	Promedio aumento diario	Consumo promedio yuca fresca (1)	Consumo promedio Supl.	Conversión alimenticia (2)
	gms.	kg.	kg.	kg.
Yuca + Soya	720	4.00	.80	3.25
Yuca + Carne	680	3.40	.78	3.07
Yuca + Algodón	590	3.15	.79	3.38
Yuca + Carne y Sangre	730	3.90	.94	3.32
Yuca + Carne, Sangre y Algodón	720	4.00	.90	3.38
Yuca + Pescado y Algodón	680	4.10	.79	3.47
Promedio	687	3.76	.83	3.31

(1) Expresada en base de 65% de humedad o 35% de materia seca.

(2) Calculada en base de 10% de humedad.

Tabla 10. Dietas a base de harina de yuca para cerdos en crecimiento y acabado.

	1	2	3	4	5	6
	%	%	%	%	%	%
Harina de Yuca	26.0	49.0	69.0	22.0	41.0	58.0
Mafz amarillo molido	51.0	24.0	-	43.0	20.6	-
Torta de Soya	12.0	16.0	20.0	14.0	17.4	21.0
Torta de Algodón	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Melaza de Caña	-	-	-	10.0	10.0	10.0
Harina de Huesos	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Premezcla de Vitaminas y Minerales (1)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(1) La premezcla contiene 0.5% de sal yodada y cantidades adecuadas de vitaminas y minerales menores.

pueden utilizarse para suplementar la yuca adecuadamente. El suplemento utilizado en cada granja debe ser determinado por el costo y la disponibilidad de estas fuentes proteicas.

b. Yuca seca. La yuca puede secarse artificialmente o al sol y puede almacenarse por largo tiempo en bodegas secas. La yuca seca después de molida es muy polvorosa. Cuando se incorpora a dietas completas, la dieta entera tiene una consistencia muy seca y fina. Al añadir melazas a las dietas completas (ver Tabla 10) que contienen diferentes niveles de harina de yuca el consumo diario aumentó 7.2%. Este aumento en consumo fue acompañado de un aumento de 8% en las ganancias promedio diarias (ver Tabla 11). Cada aumento en el nivel de yuca seca causó una ligera disminución en las ganancias diarias. Aún así los resultados pueden utilizarse para indicar que la yuca seca puede suministrar hasta 60% de la dieta para cerdos en crecimiento y que un mayor consumo de alimento y mayor crecimiento pueden obtenerse si se añade 10% de melazas a la dieta.

Tabla 11. Yuca seca para cerdos en crecimiento y acabado.

Nivel de yuca seca, %	26	49	69	22	41	58
Nivel de Melaza, %	-	-	-	10	10	10
Aumento prom. diario, gm.	740	740	710	830	780	770
Consumo prom. diario, kg.	2.66	2.79	2.48	2.95	3.00	2.73
Alimento/kilo de aumento, kg.	3.57	3.76	3.49	3.56	3.85	3.54

c. Ensilaje de yuca. El Programa Nacional de Porcinos del ICA ha iniciado ensayos para estudiar la posibilidad de ensilar las raíces y el follaje de la yuca. Los resultados preliminares indican que la yuca picada ensilada sola o con el follaje completo produce fermentación adecuada y es un excelente producto para la alimentación animal.

Estos dos tipos de ensilaje fueron comparados con la yuca fresca en las raciones para cerdos en crecimiento y acabado. Los resultados obtenidos con el ensilaje de la raíz de yuca son muy promisorios, (Tabla 12) y favorables al compararlos con la yuca fresca picada. Cuando el follaje, incluyendo parte del tallo, fué ensilado con las raíces, éste no fue muy bien aceptado por los cerdos y el consumo diario fué sólo 3.05 kg. Además de ser promisorios para los cerdos en crecimiento y acabado, estos dos ensilajes pueden ser utilizados efectivamente para las hembras de cría. El límite de consumo no presentará problema alguno especialmente para las cerdas gestantes cuyo consumo diario es controlado y limitado.

Tabla 12. Ensilaje de yuca para cerdos en crecimiento y acabado.

Tratamientos	Consumo promedio yuca diario	Consumo promedio suplemento (1) diario	Aumento promedio diario (2)
Suplemento proteico	kg.	kg.	gm.
Yuca fresca picada	4.04	1.00	750
Ensilaje de raíces de yuca	3.84	1.01	770
Ensilaje de raíces y follaje de yuca	3.05	1.06	640

(1) Suplemento proteico a base de tortá de algodón.

(2) Cinco cerdos por tratamiento; peso inicial, 18.34 kg.; duración del ensayo, 112 días.