

16508

3 cap.



MINISTERIO DE AGRICULTURA

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO

SUBGERENCIA DE INVESTIGACION
DIVISION DE PRODUCCION PECUARIA

PROGRAMA DE PORCINOS

ALIMENTACION DE CERDOS CON ALGUNOS PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

ROBERTO SABOGAL O.
ROBERTO PORTELA C.
CARLOS A. POVEDA H.
ALBERTO MONCADA B.

BOLETIN DIVULGATIVO N°097

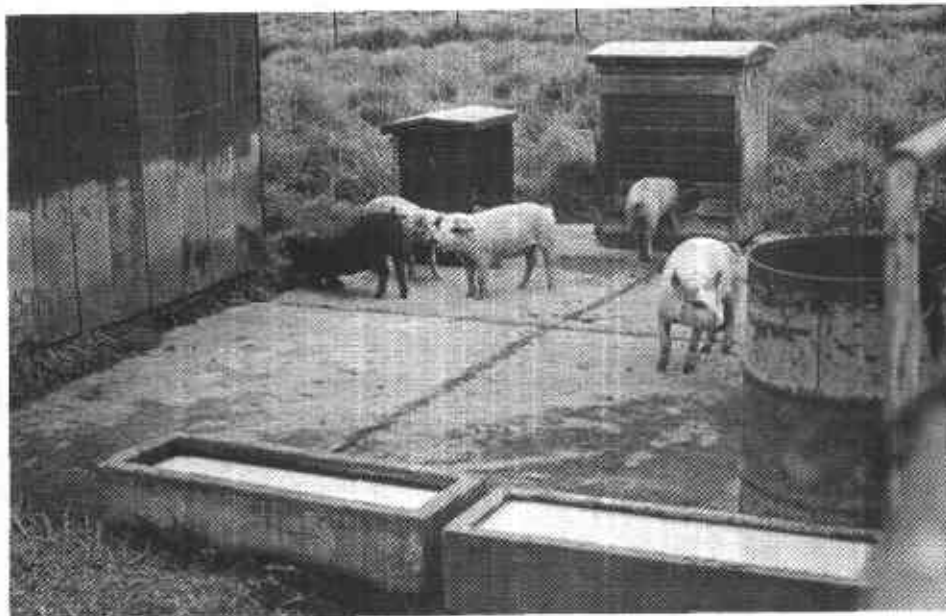
SANTAFE DE BOGOTA D.C. MARZO DE 1.993

CONTENIDO

	Página.
CAPÍTULO 1	
Suero de Queso	09
CAPÍTULO 2.	
Ensilaje de Contenido Ruminal	13
CAPÍTULO 3	
Lavaza	15
CAPÍTULO 4	
Licor de Cervecería	17
CAPÍTULO 5	
Agua Miel	20
CAPÍTULO 6	
La Yuca y el Grano Integral de Soya	23
CAPÍTULO 7	
Fríjol Canavalia	31
CAPÍTULO 8	
Otros Subproductos (Afrecho de Maiz y Mogolla de Trigo)	34
CAPÍTULO 9	
Kudzu Tropical	36
CAPÍTULO 10	
Ramio	39
CAPÍTULO 11	
Toma y Envío de Muestras de Alimentos para Análisis Nutricional	42
Referencias Bibliográficas	44

INTRODUCCION

Con el propósito de proporcionar una información compilada de las investigaciones realizadas hasta el presente en el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, relacionada con la alimentación de cerdos con algunos productos y subproductos agroindustriales, tales como suero de queso, ensilaje de contenido ruminal, la yuca y el grano integral de soya, agua miel, licor de cervecería, lavaza, kudzu tropical y ramio, se ofrece este documento que será de gran utilidad para los productores y técnicos que se dedican a esta industria y que cada día cobra mayor importancia en el panorama nacional y el contexto mundial de las especies pecuarias, como fuente de proteína animal.



CAPITULO 1

SUERO DE QUESO

El suero de queso es un subproducto que resulta de la fabricación del queso al someter la leche al proceso de coagulación. Tiene buen valor nutritivo y es una alternativa económica para alimentar cerdos, combinándolo con concentrado, granos y subproductos de molinería.

COMPOSICION DEL SUERO

El contenido del suero de queso se presenta en el Cuadro 1. Es un líquido amarillento, con sabor ácido o dulce de acuerdo con el desarrollo de la fermentación láctica. Su contenido de agua es del 93-94%, lo cual es un factor limitante para usarlo en la alimentación porcina. Pero esto también permite que cuando se alimenta con suero más concentrado y subproductos de molinería, no se necesite el suministro de agua.

CUADRO 1. Análisis proximal del suero de queso líquido.

Nutrientes	Cantidad
Humedad, %	93,2
Materia seca, %	6,83
Proteína, %	0,69
Grasa, %	0,68
Fibra, %	0,15
Cenizas, %	16,5
Lactosa, %	4,00
Calcio, %	0,03
Fósforo, %	0,02
Sodio, %	0,28
Hierro, % ppm	0,29
Zinc, ppm	0,47
Cobre, ppm	0,06

FUENTE: Cortés, M.L. 1978

La proteína fluctúa entre 0,7 y 1,2%, es de alto valor biológico por su contenido de lactoalbúmina y lactoglobulina, triptófano, lisina y aminoácidos azufrados, los cuales son esenciales para la nutrición adecuada del cerdo.

De igual forma, es una fuente de energía en razón a su alto contenido de lactosa (3,8 a 4,2%). Aporta una cantidad importante de vitaminas del complejo B, en especial B1 y B12. Esta vitamina se produce en forma espontánea durante la acidificación.

A veces dentro del proceso de fabricación del queso campesino, el suero sale con altos contenidos de sal, superior al normal, el cual debe ser de 0,3% máximo, produciendo intoxicaciones agudas por sal (2-7). La intoxicación se manifiesta por debilidad, temblores musculares, contracciones de los músculos cervicales, con levantamiento de la cabeza y hocico hacia arriba. Hay salivación, dificultad respiratoria, posición de perro sentado y al caminar se tropieza con los objetos. Al final entra en coma y muere en el término de dos días (15).

¿Como se debe suministrar el suero?

Quando el suero se combina con concentrado, los animales se alimentan en la siguiente forma:

El cerdo en la fase de levante (20-50 kg de peso) consume diariamente un promedio de 1,1 kg de concentrado más 8 litros de suero y se obtiene un aumento diario de peso de 0,543 kg, lo cual reduce el 35% de los costos por el concepto de alimentación.

En la fase de acabado (50-90 kg de peso) se deben suministrar 1,8 kg de concentrado y 15 litros de suero. Con este tipo de alimentación se alcanzan 0,570 kg de aumento de peso diario y se disminuyen los costos en 30% (12).

En el Cuadro 2 se aprecian los consumos diarios de suero de queso en combinación con concentrado, de acuerdo con el peso de los animales, en levante y ceba.

CUADRO 2. Consumo de suero de queso en combinación con concentrado en -levante y acabado de cerdos.

Peso del animal kg	Consumo de suero litros por día	Consumo de concentrado diario, kg
15-25	6,0	1,1
25-35	8,0	1,1
35-45	9,0	1,1
45-65	11,0	1,8
65-75	15,0	1,8
75-85	17,0	1,8
85-95	18,0	1,8

Fuente: Cortés, M.L. 1978

Durante la gestación la cerda consume 1 kg de concentrado y aproximadamente entre 15-20 litros de suero al día, mientras que en la fase de lactancia puede consumir 2,7 kg de concentrado y un promedio de 20 litros de suero al día. En la fase de lactancia, por lo general, se presenta el inconveniente de que los lechones consumen excesiva cantidad de suero y poco concentrado, disminuyendo, por tanto, su normal desarrollo. También se observa mucha humedad en el piso de la jaula paridera, lo cual favorece el creci-

miento de microorganismos productores de diarrea en los lechones. Durante la gestación y lactancia de las hembras se les debe dar el 10% de su peso en suero diariamente.

El suero de queso también se puede utilizar mezclado con algunos subproductos de molinería, como: el salvado de maíz, harina de arroz y mogolla de trigo, adicionándoles fuentes de minerales y vitaminas de acuerdo como se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Mezcla de subproductos y fuentes de minerales y vitaminas para utilizar con suero de queso en levante y acabado de cerdos.

Ingredientes	Cantidad	
	Levante	Acabado
Salvado de maíz*	96,4	97,0
Sal yodada	0,5	0,5
Fosfato bicálcico	2,6	2,0
Premezcla vitaminas y minerales	0,5	0,5
T O T A L	100,0	100,0

FUENTE: Sáenz, P.D. y colaboradores. 1989

* El salvado de maíz se puede reemplazar por mogolla de trigo o harina de arroz.

De las anteriores mezclas se debe dar 1,1, kg más 15 litros de suero en levante y 1,5 kg más 21 litros de suero en acabado; utilizando harina de maíz y mogolla de trigo en la mezcla, se han obtenido aumentos diarios de 0,610 kg en levante y 0,600 kg en acabado (14).

Cuando se suministra suero como única fuente alimenticia, los cerdos aumentan diariamente

0,320 kg hasta los 70 kg de peso, después del mismo los animales presentan lesiones en las patas que obstaculizan su normal desplazamiento. En la fase de levante consumen 20 litros y en acabado 32 litros diarios, pero no es recomendable suministrar sólo suero como fuente alimenticia, debido a que se presentan deficiencias nutricionales (7).



CAPITULO 2

**ENSILAJE DE
CONTENIDO RUMINAL**

En Colombia se producen anualmente 94,000 toneladas de contenido ruminal. Este es un subproducto de matadero que se encuentra en el primer estómago de los herbívoros y que se obtiene al sacrificar los bovinos.

En la mayoría de las plantas de sacrificio de bovinos del país, el contenido ruminal es arrojado a las alcantarillas y ríos produciendo contaminación.

Para preparar el ensilaje de contenido ruminal se procede en la siguiente forma: se toman 40 kilos de contenido ruminal fresco y se mezclan con 60 kilos de sorgo molido, luego se empaca en bolsas plásticas de 20 kilos de capacidad, teniendo en cuenta que la mezcla quede bien compacta, con el fin de que la fermentación se realice en forma adecuada y se produzca un ensilaje de buena calidad.

Esta mezcla se almacena por un período mínimo de 14 días, al final de los cuales presenta un olor agradable y una composición química en base seca, constituida por: proteína 9,7%, grasa 4,6%, fibra 4,8%, ceniza 2,9% y energía digestible 3.478 Kcal/kg y un contenido de materia seca en estado fresco del 57%. El análisis bacteriológico del ensilaje contenía

bacterias mesófilas aerobias, coliformes, clostridium y hongos. El ensilaje de contenido ruminal se utiliza en la alimentación de los cerdos, mezclado con un concentrado, como se indica a continuación:

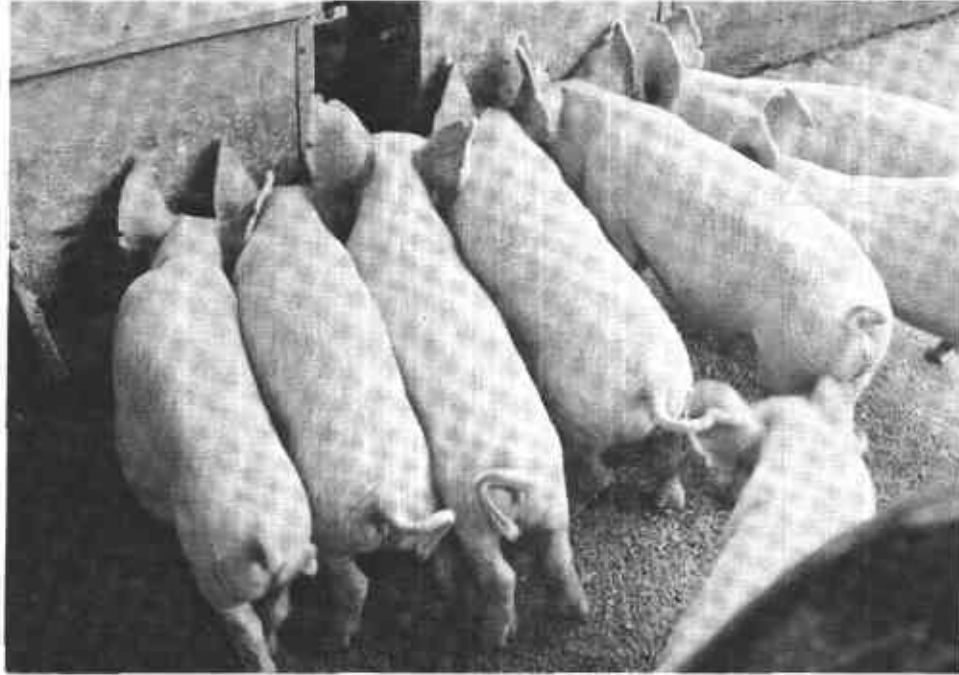
En gestación se deben suministrar diariamente 1,0 kilo de un concentrado del 12% de proteína más 1,6 kilos de ensilaje de contenido ruminal.

En la fase de lactancia las cerdas consumen diariamente 2,9 kilos de un concentrado del 13% de proteína más 3,4 kilos de ensilaje de contenido ruminal.

Cuando los cerdos pesan de 25 a 45 kilos, se les debe dar diariamente 1,6 kilos de un concentrado del 16% de proteína más 500 gramos de ensilaje de contenido ruminal.

Después de los 45 kilos de peso y hasta los 70, el consumo diario es de 1,7 kilos de concentrado del 14 por ciento de proteína más 1,7 kilos de ensilaje de contenido ruminal

En la etapa de ceba o sea de los 70 a 95 kilos de peso, se les debe suministrar 2,0 kilos de un concentrado del 13% de proteína más 2,0 kilos de ensilaje de contenido ruminal (11).



CAPITULO 3

LAVAZA

Las lavazas o sea los desperdicios de comidas, se pueden utilizar en la alimentación de los cerdos, suministrándolas en combinación con concentrados. Si la lavaza es de buena calidad, se deben esperar buenos rendimientos en cuanto a: número y peso de los lechones al nacimiento y al destete y a los aumentos de peso en crecimiento y ceba. También se recomienda cocinar la lavaza antes de suministrarla a los cerdos, con el fin de eliminar la posible transmisión de enfermedades.

USO DE LA LAVAZA EN GESTACION Y LACTANCIA

Durante la etapa de gestación, la cerda, debe consumir diariamente 14 kilos de lavaza y 250 gramos de un concentrado. La cerda, con esta alimentación, puede producir 10 lechones con un peso promedio por lechón de 1.3 kilos.

Después del parto, o sea cuando las cerdas empiezan a producir leche, necesitan consumir 20 kilos diarios de lavaza y 1.5 kilos de concentrado. Esto permitirá a la hembra destetar 8 lechones con un peso de 10 kilos cada uno. Es importante anotar que si a estos lechones se les suministra concentrado de iniciación, podrían alcanzar un mayor peso al destete.

El uso de la lavaza en la alimentación de cerdas, en gestación y lactancia, permite ahorrar

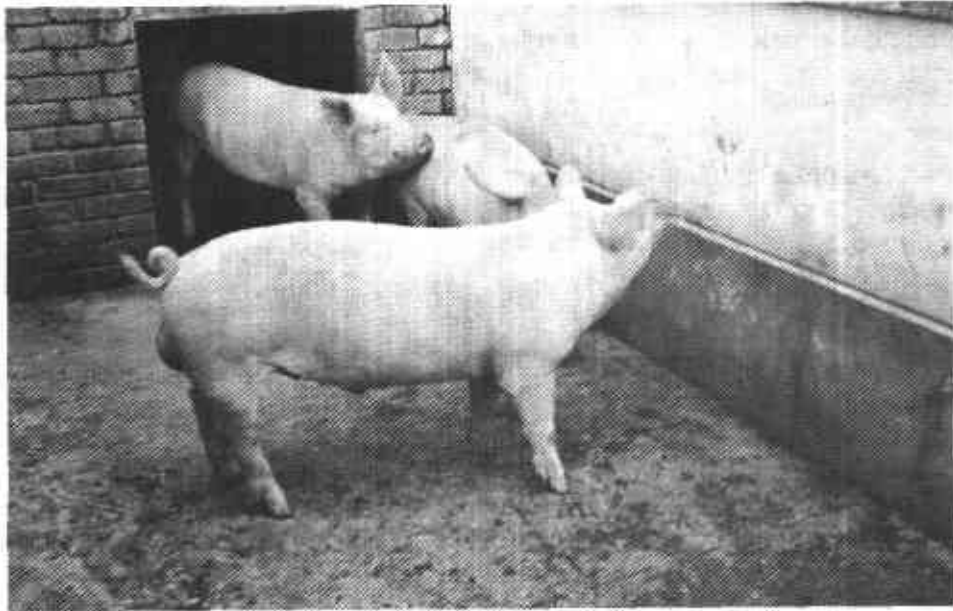
hasta 140 y 230 kilos respectivamente, de un concentrado, lo cual significa que la lavaza puede reemplazar al concentrado en 83%, en la etapa de gestación, y 75% en la etapa de lactancia.

USO DE LA LAVAZA EN CRECIMIENTO Y CEBA

En crecimiento, la lavaza se debe empezar a dar después de los 25 kilos de peso del animal y se deben suministrar 4 kilos de lavaza y un kilo de concentrado y se pueden obtener aumentos de peso de 630 gramos diarios. Cuando los animales alcanzan 45 kilos de peso, se les deberá dar diariamente 5 kilos de lavaza y 1,5 kilos de concentrado comercial, hasta que alcancen el peso del mercado. Durante esta etapa de ceba, los cerdos deben aumentar hasta 700 gramos diarios de peso.

Mediante este sistema de alimentación se logra reemplazar el concentrado por lavaza, en 45 por ciento para crecimiento y 58 por ciento para la etapa de ceba.

Utilizando lavazas de buena calidad y concentrado en las cantidades anteriormente anotadas, el costo de alimentación para los cerdos en crecimiento y acabado se puede reducir en 28 por ciento, en comparación con los costos de una alimentación con solo concentrado, con lo cual se obtienen buenos rendimientos económicos para el porcicultor (10).



CAPITULO 4

**LICOR DE
CERVECERIA**

En el proceso de elaboración de la cerveza se produce un residuo semisólido que se conoce con el nombre de bagazo o afrecho húmedo de cervecería, el cual al someterlo a secamiento da lugar a un subproducto llamado licor de cervecería, agua de prensa o agua masa (13).

En el país se producen grandes cantidades de este subproducto, los cuales son arrojados a las alcantarillas dando lugar a una contaminación bastante apreciable de las aguas de los ríos, a pesar de que este ingrediente se puede utilizar en la alimentación porcina, debido a su buena composición nutricional tal como se puede apreciar en el cuadro 1.

CUADRO 1. Análisis proximal del licor de cervecería 1/

Componente nutricional	Licor de cervecería %
Materia seca	5.80
Proteína	29.30
Fibra	4.46
Grasa	11.50
Cenizas	4.01
Carbohidratos solubles	50.20

1/ Análisis realizados en el Laboratorio de Nutrición animal del ICA en Tibaitatá, 1988.

Teniendo en cuenta los aminoácidos de la proteína concentrada del licor de cervecería,

reportados por Findley y colaboradores y adaptado por los autores, considerando el 29.3% de proteína, la composición de los principales aminoácidos de la misma es la siguiente: lisina 0.37%; metionina 0.27%; cistina 0.27%; triptófano 0.09%; treonina 0.36% y valina 0.54%.

En clima frío el licor de cervecería se puede almacenar hasta por una semana sin que sufra ninguna alteración, siendo importante este aspecto cuando se usan grandes volúmenes de licor en la alimentación de los cerdos.

UTILIZACION DEL LICOR DE CERVECERIA

El licor de cervecería se puede utilizar en la alimentación de los cerdos, mezclándolo con un concentrado comercial, en la forma como se explica a continuación, para las diferentes etapas productivas.

CRECIMIENTO

Cuando el cerdo pesa entre 20 y 45 kilos, consume diariamente 1.5 kilos de concentrado más siete litros de licor de cervecería. El reemplazo del concentrado es del 25% y los animales aumentan diariamente 730 gramos.

DESARROLLO

Para esta etapa o sea entre los 45 y 70 kilos, el cerdo se debe alimentar con 2 kilos de concentrado y 12 litros de licor de cervecería diariamente. Puede reemplazar el concentrado en un 25% y el aumento de peso es de 780 gramos diarios.

CEBA

Entra los 70 y los 90 kilos de peso, los animales consumen 2,3 kilos de concentrado y 14 litros de licor de cervecería, sustituyendo el concentrado en un 25%, los cerdos aumentan diariamente 720 gramos.

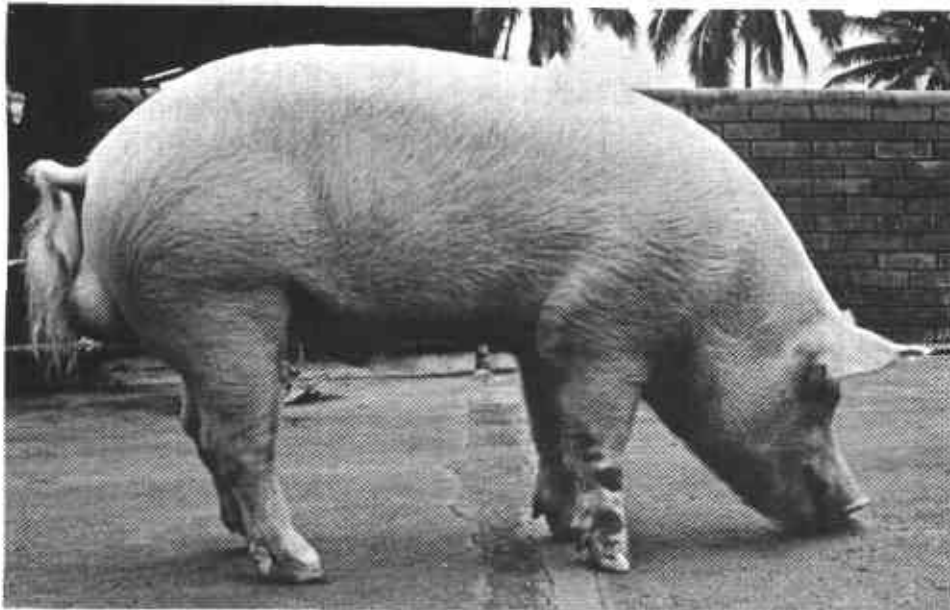
GESTACION

En gestación se suministran un kilo de concentrado y 20 litros de licor de cervecera al día. Reemplaza el concentrado en un 50%.

LACTANCIA

En esta etapa la cerda consume 2.7 kilos de concentrado más 25 litros de licor de cervecera. Sustituye el concentrado en un 50%.

También cuando se suministra el licor de cervecera, como única fuente de alimentación, el aumento diario de peso es de 174 gramos, en razón a su alto contenido de agua y bajo consumo de materia seca por parte del animal. Como se puede apreciar, estos aumentos de peso son bajos, al compararlos con los rendimientos obtenidos al dar licor de cervecera más una dieta balanceada.



CAPITULO 5

AGUA MIEL

La escasez de maíz y sorgo, el costo y la competencia que existe por ellos en el mercado, hacen necesario buscar sus reemplazos en la alimentación del cerdo.

La melaza puede ser este sustituto cuando se utiliza como agua miel. El agua miel o sea melaza de caña más agua, está compuesta por 70% de agua y 30% de melaza. Ejemplo: un kilo de agua miel contiene 700 gramos de agua y 300 gramos de melaza (4).

El agua miel se puede suministrar aparte del concentrado o mezclado con el concentrado en forma de sopa y debe prepararse todos los días.

Como el agua miel es líquido producirá heces líquidas. Esto no debe causar alarma excepto cuando los animales no ganan peso.

Se recomienda realizar aseo diario de los corrales porque la humedad y el dulce de las heces atraen las moscas.

USO DEL AGUA MIEL EN GESTACION

Prepare un concentrado en la siguiente forma:

Sorgo	32,00	kilos
Torta de algodón	22,40	kilos
Torta de soya	41,00	kilos
Harina de huesos	3,60	kilos
Sal yodada	0,70	kilos (700 gramos)
Premezcla comercial (vitaminas y minerales)	0,30	kilos (300 gramos)
TOTAL	100,00	kilos

De este concentrado suministre a cada cerda preñada 900 gramos diarios más 3 kilos de agua miel (900 gramos de melaza más, 2,1 kilos de agua).

Ejemplo: Supongamos que se van a alimentar 20 cerdas preñadas entonces suministramos:

concentrado: 900 gramos x 20 cerdas = 18 kilos
 agua miel: 3 kilos x 20 cerdas = 60 kilos

Los 60 kilos de agua miel se preparan con el 30% de melaza (18 kilos de melaza) más el 70% de agua (42 kilos de agua). El uso de agua miel ahorra un 18% en el costo de alimentación por cerda. Si solamente puede conseguir un concentrado comercial, este debe tener 20% de proteína y suministrar diariamente a cada cerda 1,1 kilos de concentrado más 3,6 kilos de agua miel (melaza 1,1 kilos más 2,5 kilos agua).

USO DE AGUA MIEL EN LACTANCIA

Cuando las cerdas han dado cría se puede preparar el siguiente concentrado:

Sorgo	55,8	kilos
Torta de soya	25,3	kilos
Torta de algodón	13,7	kilos
Harina de huesos	4,25	kilos
Sal yodada	0,65	kilos (650 gramos)
Premezcla comercial (vitaminas y minerales)	0,30	kilos (300 gramos)
TOTAL	100,00	kilos

De este concentrado con 23 por ciento de proteína, se debe suministrar a cada cerda, por día, 3,9 kilos más 6,2 kilos de agua miel (1,9 kilos de melaza más 4,3 kilos de agua).

Si no tiene facilidades para preparar este alimento consiga un concentrado comercial con 18% de proteína y suministre así:

Cerdas de más de 180 kilos: 4 kilos de concentrado más 7,6 kilos de agua miel (melaza 2,3 kilos más 5,3 kilos de agua).

Cerdas de 140-180 kilos: 3,2 kilos de concentrado más 7,5 kilos de agua miel (melaza 2,3 kilos más 5,2 kilos agua).

Cerdas de menos de 140 kilos: 2,8 kilos de concentrado más 6,3 kilos de agua miel (melaza 1,9 kilos más 4,4 kilos de agua).

Cuando están en las jaulas parideras se sacan las cerdas una hora en la mañana y otra en la tarde para que consuman agua miel afuera en un recipiente apropiado.

Cuando las cerdas pasan al corral de recría con los lechones, se debe repartir el agua miel y el concentrado en dos comidas diarias y se puede mezclar formando una sopa.

El ahorro está entre 8 y 12% del costo de alimentación cuando se usa agua miel en lactancia.

USO DE AGUA MIEL EN LEVANTE-CEBA

El levante comprende de 20 a 45 kilos; desarrollo de 45 a 70 kilos y la ceba de 70 a 95 kilos o más de peso.

Prepare la siguiente dieta:

Ingredientes	Levante y ceba	Desarrollo
Sorgo	64,7	64,1
Torta soya	25,1	19,5
Torta algodón	6,0	12,0
Harina de huesos	3,4	3,4
Sal yodada	0,5 (500 gramos)	0,6 (600 gramos)
Premezcla comercial (vitaminas y minerales)	0,3 (300 gramos)	0,4 (400 gramos)
TOTAL	100,0 kilos	100,0 kilos

Las cantidades de concentrado y de agua miel se dan de acuerdo al peso. Según el cuadro 1 para cada animal, hay que multiplicar los valores por el número total de cerdos.

Ejemplo: si se van a alimentar 14 cerdos que pesan 51 kilos en promedio, hay que pesar:

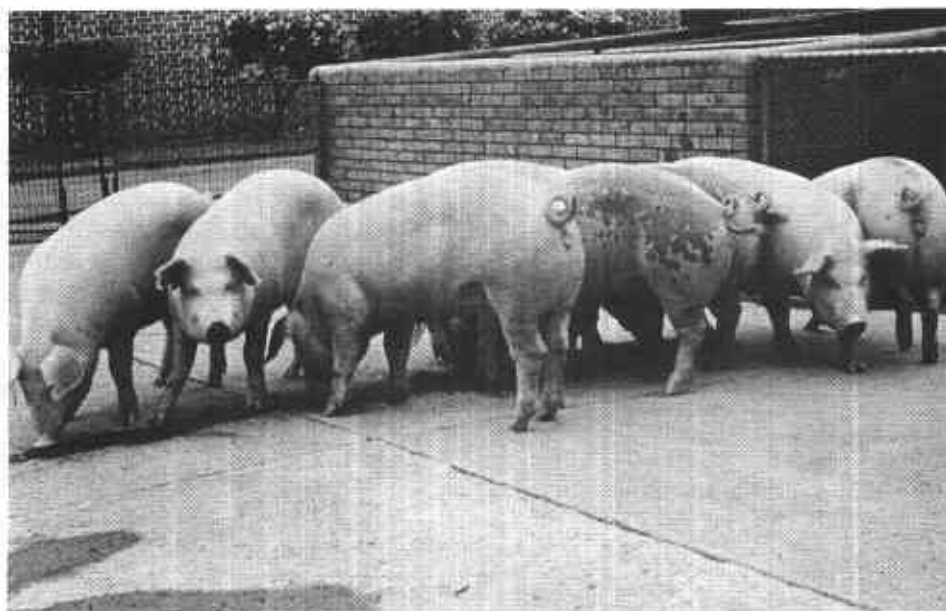
Concentrado: 1,87 x 14 cerdos: 26,18 kilos concentrado
 Agua miel: 2,7 kilos x 14 cerdos: 37,8 kilos de agua miel

Este ejemplo lo puede ver subrayado en el cuadro 1.

Cuadro 1. Cantidades de "agua miel" y de alimento concentrado con el 20% de proteína que se debe suministrar a cerdos durante el levante-ceba según su peso.

COLUMNAS

FASE	Período según el peso cerdo		Cantidad de concentrado por/Cerdo/día kilos	Preparación solución "agua miel"		
	Kilos Inicial	Peso Final		Melaza Kilos	Agua Kilos	Agua miel Kilos
LEVANTE	18	Hasta 22	1,33	0,290	0,680	0,970
	22	Hasta 26	1,42	0,360	0,840	1,200
	26	Hasta 30	1,53	0,420	0,980	1,400
	30	Hasta 35	1,55	0,525	1,225	1,750
	35	Hasta 40	1,60	0,600	1,400	2,000
DESARROLLO	40	Hasta 45	1,68	0,675	1,575	2,250
	45	Hasta 51	1,78	0,810	1,890	2,700
	51	Hasta 57	1,87	0,900	2,100	3,300
	57	Hasta 63	1,96	1,000	2,100	3,000
CEBA	63	Hasta 70	2,04	1,320	3,080	4,400
	70	Hasta 77	2,13	1,450	3,380	4,830
	77	Hasta 84	2,22	1,550	3,620	5,170
	84	Hasta 92	2,31	1,750	4,100	5,850
	92	Hasta 100	2,40	2,000	4,665	6,665



CAPITULO 6

**LA YUCA
Y
EL GRANO INTEGRAL
DE SOYA**

En Colombia se producen anualmente **dos millones** de toneladas de yuca. De éstas se procesan **7.500 toneladas**, que **producen 3.000 toneladas** de harina de yuca, las cuales constituyen un gran potencial para la elaboración de alimento especialmente para cerdos.

La yuca posee bajo contenido de proteína y mediano contenido de energía, por esto es necesario combinarla con una fuente rica en energía y proteína de buena calidad, como es el caso del grano integral de soya, cuya producción nacional se **estima en 158.000 toneladas anuales con un potencial adicional de 225.000 toneladas** (6).

1. Sistemas de Procesamiento de la Yuca

La yuca en forma fresca contiene ácido cianhídrico, el cual en ciertas cantidades es tóxico para el cerdo.

La reducción de los niveles de ácido cianhídrico en la yuca se puede realizar mediante varios métodos como secamiento en horno de aire circulante a temperaturas de 70-80°C, cocción en agua, picado o rallado y secamiento al sol.

2. Utilización de la Yuca Fresca en la Alimentación de Cerdos.

Cuando se utilice yuca fresca en la alimentación de cerdos, recuerde que se debe tener siembras con 2 ó 3 meses de intervalo para asegurar un abastecimiento estable del producto. La recolección debe realizarse cada 2 a 3 días y cosechar sólo la cantidad que se utilizará en ese tiempo.

La yuca fresca se debe complementar con un suplemento protéico que contenga entre 30 y 43% de proteína, para cubrir las necesidades diarias de proteína del cerdo, dependiendo de la fase de producción. (Ver Cuadro 1.)

Cuadro 1. Suplemento del 43% de proteína.

Ingredientes	Cantidad (kg)
Torta de soya	79,9
Harina de pescado	10,0
Harina de huesos	8,0
Sal yodada	1,5
Premezcla comercial Vitamínico mineral	0,6
TOTAL	100,0

• Alimentación en levante ceba.

Cerdos de 20-35 kilogramos de peso: 3 kg de yuca fresca + 558 gramos de suplemento (43% proteína).

Cerdos de 35-60 kilogramos de peso: 3 kg de yuca fresca + 651 gramos de suplemento (43% de proteína).

Cerdos de 60-100 kilogramos de peso: 5 kg de yuca fresca + 700 gramos de suplemento (43% de proteína).

• Alimentación de Cerdas Gestantes y Lactantes.

Gestación (confinamiento y pastoreo): 3 kg de yuca fresca + 325 gramos de suplemento (43% de proteína).

Lactancia: Usar 215 gramos de suplemento (43% proteína) por cada kilogramo de yuca fresca. Una cerda en esta fase consume entre 7 y 13 kilogramos de la mezcla (yuca fresca + suplemento) diariamente.

Reproductores: Suministrar la ración en forma similar a lo recomendado para cerdas en gestación.

Recuerde que la mezcla de yuca fresca con el suplemento protéico se debe realizar diariamente.

2.1 Yuca Fresca en Levante-ceba y Soya Integral Cocida

La yuca fresca puede ser utilizada para proporcionar la mayor parte de la energía aportada por

dietas para cerdos durante la fase de levante-ceba.

Para su uso siga los siguientes pasos:

- Prepare un suplemento protéico de 36% de proteína a base de soya integral cocida en agua en ebullición por 35 minutos.
- Coseche diariamente la cantidad de yuca a suministrar. Antes de su uso, la yuca sin pelar se debe lavar y picar con machete, en rodajas delgadas, o con una máquina especial.
- Suministrar en comederos separados la yuca y el suplemento protéico (36% de proteína) (Ver Cuadro 2.) o mezcle ambos de acuerdo con el cuadro 3.

Cuadro 2. Suplemento protéico de 36% de proteína.

Ingredientes	Levante (20-50 kg)	Ceba (50-100 kg)
Soya integral cocida	94,70	94,70
Fosfato bicálcico	1,50	0,75
Carbonato de calcio	2,60	2,65
Sal yodada	0,50	0,50
Premezcla vitamínica-mineral	0,70	0,70
Tusa molida	-	0,70
TOTAL	100,00	100,00

Cuadro 3. Suministro de yuca fresca y suplemento del 36% de proteína en la fase de levante.

Peso promedio del cerdo en kilogramos	Yuca fresca animal/día en kilogramos	Suplemento animal/día en gramos	Consumo total en kilogramos
20	1,14	475	1,62
25	1,40	528	1,93
30	1,70	580	2,28
35	1,90	633	2,53
40	2,20	686	2,89
45	2,50	739	3,24
50	2,70	792	3,50
55	2,90	819	3,72
60	3,08	847	3,93
65	3,30	875	4,18
70	3,40	903	4,30
75	3,60	930	4,53
80	3,80	958	4,76
85	3,95	986	4,90
90	4,15	1.010	5,16
95	4,30	1.040	5,34
100	4,50	1.070	5,57

La cantidad total de suplemento y de yuca se puede repartir en dos comidas, o también se puede dar en primer lugar el suplemento y luego la yuca.

3. Yuca Ensilada.

- Lave y pique la yuca
- Coloque una capa de yuca picada de 15 ó 20 centímetros de altura.
- Apisonela y coloque una nueva capa apisonándola nuevamente.
- Continúe este proceso hasta llenar el silo.
- Recubra con plástico las paredes del silo y la parte superior formando una cubierta, para disminuir pérdidas por "quemazón" u oxidación.

Recuerde que el silo se debe llenar en un solo día para evitar pérdidas por quemazón u oxidación.

3.1 Utilización de la Yuca Ensilada

El empleo de la yuca ensilada se puede realizar de la misma forma como se hace con la yuca fresca en las diferentes etapas productivas del cerdo.

El ensilaje se puede administrar mezclado con el suplemento o en comederos separados.

Al principio el consumo puede ser bajo debido a que resulta algo ácido, pero posteriormente se normaliza.

4. Harina de yuca (seca)

Forma de preparación:

- Lavar las raíces con agua corriente.
- Partir las raíces en trozos utilizando machete o máquina picadora.

- Secar los trozos al sol o en horno.
- Moler los trozos secos.

Para obtener un kilogramo de harina de yuca se requieren 2,5 a 3 kg de yuca fresca.

5. Formas de Procesamiento del Grano Integral de Soya

Como el grano de soya crudo posee una serie de factores antinutricionales que deben ser destruidos antes de utilizarse en dietas balanceadas para cerdos, esta materia prima se debe someter a un proceso de calentamiento, el cual puede hacerse de las siguientes formas: tostado, extrusión y cocción.

Este último método es el más sencillo y práctico y se realiza así: El agua contenida en una tina de 55 galones, se deja hervir a 100 grados centígrados y una vez en ebullición se introduce en ésta, un costal con 35 kilogramos de soya los cuales se dejan cocinar durante 35 minutos, al cabo de los cuales se saca el costal que contiene el grano, se deja escurrir y se extiende el grano cocido sobre el piso de concreto, o en secadores de café, para que se seque al sol durante 2 ó 3 días dependiendo de la intensidad solar. Una vez esté bien seco el grano se almacena para ser utilizado posteriormente.

6. Utilización de Harina de Yuca y Grano Integral de Soya.

- **GESTACIÓN:** Se puede utilizar el suplemento del 35% de proteína que muestra el Cuadro 4.

Cuadro 4. Suplemento del 35% de proteína.

Ingredientes	Cantidad (kg)
Harina de soya integral	91,60
Harina de huesos	7,00
Sal yodada	1,00
Premezcla comercial vitamínica-mineral	0,40
TOTAL	100,00

Suministre diariamente 620 gramos del suplemento anterior + 1,15 kg de harina de yuca, por cerda.

• LACTANCIA: Para esta etapa puede utilizar un suplemento de 22% de proteína, tal como aparece en el Cuadro 9.

Cuadro 5. Suplemento del 22% de proteína.

Ingredientes	Cantidad (kg)
Sorgo	48,00
Harina de soya integral cocida	46,80
Harina de huesos	3,35
Carbonato de calcio	0,80
Sal yodada	0,75
Premezcla comercial vitamínica-mineral	0,30
TOTAL	100,00

Suministre diariamente por cerda 3,3 kg de este suplemento + 1,9 kg de harina de yuca.

PRELEVANTE: (Destete a 20 kilogramos de peso).

Cuadro 6. Ingredientes de la dieta para prelevante.

Ingredientes	Cantidad (kg)
Harina de yuca	42,0
Harina de soya integral cocida	40,3
Harina de pescado	5,0
Azúcar	10,0
Harina de huesos	2,0
Sal yodada	0,4
Premezcla comercial vitamínica-mineral	0,2
Sulfato de cobre	0,1
TOTAL	100,00

Con un consumo promedio de 700 gramos diarios de esta dieta, durante la fase de prelevante los lechones logran incrementos productivos similares a los obtenidos con una dieta a base de maíz y torta de soya.

LEVANTE-CEBA

La yuca en forma de harina puede reemplazar totalmente los granos de la ración. Sin embargo, como su contenido de proteína es muy bajo es necesario usarla con una fuente rica en proteína, tal como la torta de soya, soya integral cocida, torta de algodón, harina de pescado, etc.

Sobre la base del suplemento protéico de 36% de proteína descrito para usarlo con yuca fresca en levante y ceba con soya integral cocida, se pueden elaborar dietas para cerdos con harina de yuca, como se indica en los Cuadros 7 y 8.

Cuadro 7. Dieta para levante (20-50 kg de peso)

Ingredientes	Cantidad
Harina de yuca	60.
Melaza	8.
Suplemento (36% proteína)	32.
TOTAL	100.

De esta dieta se deben suministrar en promedio dos kilogramos diarios por animal.

Cuadro 8. Dieta para ceba (50-100 kg de peso)

Ingredientes	Cantidad (kg)
Harina de yuca	60
Melaza	12
Suplemento (36% proteína)	28
TOTAL	100

- Diariamente se deben dar a cada animal 3,2 kilogramos de este alimento.

7. Grano Integral de Soya Crudo o Cocido en Gestación y Lactancia.

Otra forma de utilizar el grano integral de soya en las fases de gestación y lactancia es cruda ya que los resultados de investigación han demostrado que las cerdas en estas fases utilizan en forma eficiente el grano de soya crudo sin detrimento productivo de ella y su camada, cuando se utiliza durante toda la vida productiva de la cerda (Cuadro 9).

Cuadro 9. Ingredientes para las dietas en gestación y lactancia utilizando harina de soya integral cruda o cocida.

Ingredientes	Gestación Nº 1	Lactancia Nº 2
Sorgo	74,0	69,55
Harina de soya integral cruda o cocida	12,8	17,80
Melaza	10,0	10,00
Harina de huesos	2,5	1,15
Carbonato de calcio		0,80
Sal yodada	0,5	0,50
Premezcla comercial vitamínica-mineral	0,2	0,20
TOTAL	100,0	100,00

Para hembras gestantes suministre 1,9 kilos diarios/cerda del concentrado Nº1 y para hembras

lactantes suministre 4,15 kilos diarios/cerda del concentrado Nº 2.

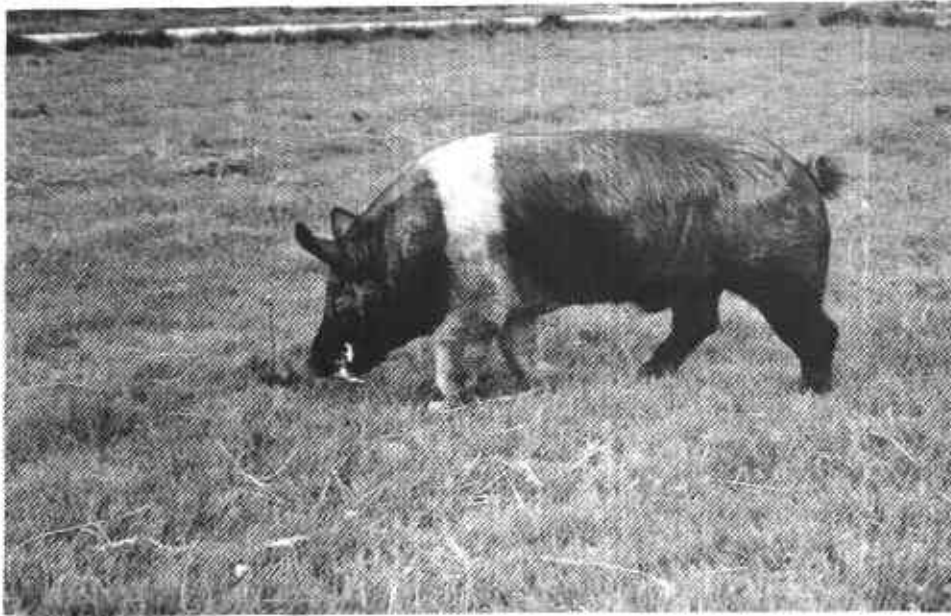
GRANO INTEGRAL DE SOYA TOSTADO

Este grano se utiliza como reemplazo total de la torta de soya de una dieta convencional. Se incluye en un 43% en prelevante (destete-20 kg de peso), 31% en levante y 31% en ceba

Su composición química es: humedad 8.68%, proteína 37.67%, grasa 21.95%, fibra 3.89%, ceniza 4.96% y extracto no nitrogenado 22.85% (Laboratorio de Nutrición Animal, ICA. 1992)

GRANO INTEGRAL DE SOYA EXTRUIDO

El grano integral de soya extruido se usa así: prelevante (destete-20 kg de peso) 43%, levante 31% y ceba 31%, como reemplazo total de la torta de soya de una dieta control. Químicamente está compuesto por: humedad 8.5%, proteína 41.68%, grasa 20.09%, ceniza 5.01% y extracto no nitrogenado 20.36% (Laboratorio de Nutrición Animal, ICA. 1992)



CAPITULO 7

FRIJOL CANAVALIA

El frijol Canavalia (*Canavalia ensiformis*), es originario del nuevo mundo y antiguamente se cultivaba en América tropical y formaba parte de la dieta humana.

Este frijol pertenece al orden leguminosae, familia papilionoidae. Existen unas 25 especies, compuestas de herbáceas anuales o perennes, erectas o rastreras.

Produce vainas hasta de 3,5 cm de ancho con 4 a 16 semillas. Se le conoce con diferentes nombres, tales como: canavalia, frijol jack, frijol de playa, frijol mata arrieras, frijol machete, judía sable, haba equina, frijol burro, frijolón, etc.

Esta leguminosa crece hasta 1.800 metros sobre el nivel del mar; resiste precipitaciones desde 700 a 4.200 milímetros al año y se adapta a temperaturas que oscilan entre 18 y 35 grados centígrados. Tolera muy bien la salinidad y crece en suelos con pH desde 4,3 a 7,5.

El frijol canavalia, en la primera cosecha, es una planta de rápido crecimiento, tanto de grano como de follaje, pero en la segunda, la proporción de hoja a tallo y la producción de grano, es menor. En Venezuela y en otros países del área se han obtenido rendimientos mayores a los 6.000 kg de grano por hectárea año.

LIMITANTES PARA EL USO EN LA ALIMENTACION DE MONOGASTRICOS DEL FRIJOL CANAVALIA

El grano de frijol canavalia contiene ciertos factores antinutricionales nitrogenados que pueden tener un efecto desfavorable sobre la respuesta productiva de los animales que lo consumen.

Dentro de estos factores antinutricionales tenemos los siguientes:

CONCANAVALINA A

Constituye un 30% del nitrógeno total del grano. Es termolábil, lo cual implica que puede ser destruida mediante la aplicación de calor húmedo.

Tiene la capacidad de aglutinar glóbulos rojos de humanos y de diferentes especies animales.

Parece que la actividad antinutritiva es causada por la reducción de la absorción de nutrientes debido a la destrucción de las células del epitelio del intestino delgado.

CANAVANINA

Este es un aminoácido que constituye del 3 al 5% del peso seco del grano maduro. Es un

análogo estructural de la arginina y es estable a la acción del calor (temperatura de descomposición 180°C).

Puede actuar como un antagonista en el metabolismo de la arginina sustituyendo este aminoácido en el ciclo úrea-ornitina.

También interfiere con el metabolismo del RNA y por tanto en la síntesis de proteína y el transporte y síntesis de aminoácidos.

CANALINA

Es un aminoácido análogo de la ornitina y es estable a la acción del calor. Inhibe a la enzima fosfato piridoxal.

UREASA

Es una enzima que cataliza la hidrólisis de la úrea hasta dióxido de carbono y amonio. No parece causar efecto adverso en el caso de los rumiantes, pero por su alto contenido en los granos puede afectar los monogástricos.

TRATAMIENTO DEL FRIJOL CANAVALIA

Inicialmente, el grano de frijol canavalia se sometió al siguiente tratamiento:

- Remojo durante 24 horas. Luego lavado de los granos con agua limpia, con el objeto de eliminar los posibles residuos de factores tóxicos presentes en el agua de remojo.
- Después se sometió a cocción por 20 minutos, en agua que previamente se había llevado a ebullición.
- Posteriormente se secó por 30 horas a una temperatura de 65°C.
- Por último se molió y se incorporó a la dieta.

RESULTADOS

El método utilizado para disminuir los factores antinutricionales presentes en el grano de frijol canavalia, no produjo resultados favorables, ya que, al realizar las pruebas de ureasa, se encontró que el delta de pH fue de 2,5 y 2,4 tanto para el crudo como para el tratado. Además, el suministrarlo a los cerdos, éstos mostraron un comportamiento productivo muy deficiente.

El frijol canavalia tratado y en forma de harina, se usó incorporado a la dieta de cerdos en la fase de levante, en los niveles del 6, 12 y 18%.

La composición química del grano de frijol canavalia tratado y crudo, se aprecia en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición química del grano de frijol canavalia tratado y crudo.

GRANO	Materia seca %	Proteína %	Grasa %	Fibra %	Ceniza %	Ureasa Delta pH
Tratado	88.3	27.1	3.5	8.3	2.8	2.4
Crudo	86.7	29.6	4.0	9.7	3.0	2.5

FUENTE: Laboratorio de Nutrición Animal ICA. Tibaitatá 1988.

Estas dietas contenían un delta de pH de 0.3, 1.0 y 1.3 respectivamente. El nivel máximo establecido en raciones para cerdos es de 0.1.

Los cerdos presentaron una notable disminución en el consumo de alimento y ganancia de peso, crecimiento retardado, pelo erizado y diarrea, a medida que se incrementaba el nivel de grano de frijol canavalina en la dieta. Los aumentos de peso, durante el período experimental fueron negativos y oscilaron entre menos 54 gramos para el 6% y menos 356 gramos para el 18%. Después del día 28 de iniciado el estudio, hubo una mortalidad del 33.3 y del 44.4% para los niveles del 21 y del 18% respectivamente de frijol canavalia en la ración.

CONCLUSIONES

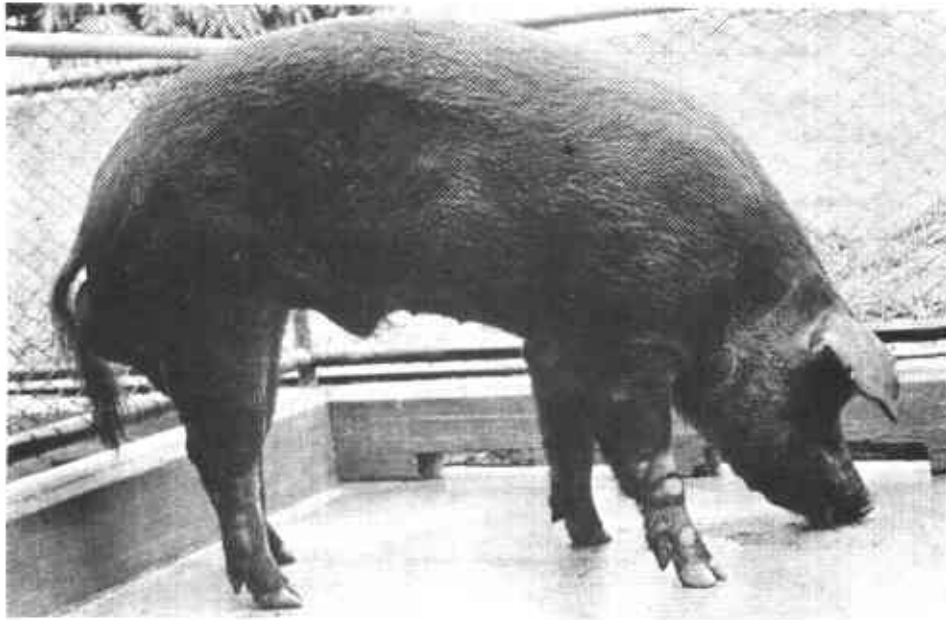
Cuando se incluye el 6% en la dieta de cerdos en la fase de levante, lo cual representa un consumo diario de 20.5 gramos de grano de frijol

canavalia tratado, se produce una reducción en el crecimiento de los animales.

De igual manera, cuando se utilizan en la ración niveles del 12%, o sea, 23.9 gramos de consumo diario de frijol canavalia tratado, se presentan problemas de desnutrición aguda, debido al bajo consumo de alimento, lo cual conlleva a la muerte.

De acuerdo con los resultados obtenidos, no se recomienda utilizar niveles iguales o superiores al 6% de grano de frijol canavalia tratado en la forma como se hizo en el presente trabajo, en la dieta de cerdos en la etapa de levante.

Por lo anterior es necesario realizar mayor investigación en lo relacionado con la eliminación de los factores tóxicos que contiene el grano de frijol canavalia y así recomendar un nivel adecuado en la formulación de las dietas para cerdos.



CAPITULO 8

OTROS SUBPRODUCTOS
Afrecho de Maíz
y
Mogolla de trigo

Afrecho de maíz.

Este subproducto se obtiene en el proceso de la elaboración de la harina de maíz y está constituido por una mezcla de salvado, germen y parte de la porción amilácea del grano. En Colombia, durante 1991 se produjeron aproximadamente 1.436.800 toneladas de maíz (Ministerio de Agricultura 1992), las cuales pueden suministrar 316.096 toneladas de afrecho, debido a que el 22% del peso del grano están representados por este subproducto.

El afrecho de maíz tiene 13.3% de proteína, 10.2% de grasa, 6.2% de fibra, 4.5% de ceniza y 3.918 Kcal./kg de energía digestible (ICA, 1989). Este subproducto se puede incluir hasta un 30% en la dieta, dependiendo de su costo, para cerdos en levante, ceba, gestación y lactancia.

Mogolla de trigo.

La mogolla de trigo está constituida principalmente por partículas finas de salvado, germen y pequeñas cantidades de harina; hace parte del 10% del peso del grano.

Durante 1991, se importaron, aproximadamente 700.000 toneladas y se produjeron en el país 100.000 toneladas de trigo, (Ministerio de Agricultura, 1992), de las cuales se pueden obtener 80.000 toneladas de este subproducto.

La composición química de la mogolla de trigo es la siguiente: proteína 16.1%, grasa 4.4%, fibra 11.5%, ceniza 5.8% y energía digestible 3.089 (Kcal./kg. Este subproducto puede participar en la formulación hasta el 20% de la dieta, en cerdos de levante, ceba, gestación y lactancia, según su precio en el mercado. (I.C.A., 1989)

CARNAZA

La carnaza o harina de pellejo es una fuente de proteína suplementaria, que puede reemplazar, hasta el 35% de la proteína aportada por la torta de soya en una dieta convencional, en las etapas de prelevante (destete-20 kg de peso), levante y ceba

La carnaza tiene la siguiente composición química: humedad 12.6%, proteína 80.99%, grasa 3.72%, fibra 0.11%, ceniza 0.14% y extracto no nitrogenado 2.43% (Laboratorio de Nutrición Animal ICA., 1991).

TORTA DE GIRASOL

La torta de girasol se puede utilizar en un 21% en la fase de levante y en un 15.5% en la etapa de ceba como reemplazo de la torta de soya.

La torta de girasol está compuesta químicamente por: humedad 12%, proteína 41%, grasa 1%, fibra 13%, ceniza 7%, extracto no nitrogenado 26% (Laboratorio de Nutrición Animal, ICA., 1992)

ACEITE DE PALMA

El aceite de palma se utiliza en las distintas fases productivas del cerdo, en la siguiente forma: preiniciación 7%, prelevante 5%, levante 6%, ceba 6%, gestación 8% y lactancia 8%.

TORTA DE ALGODON

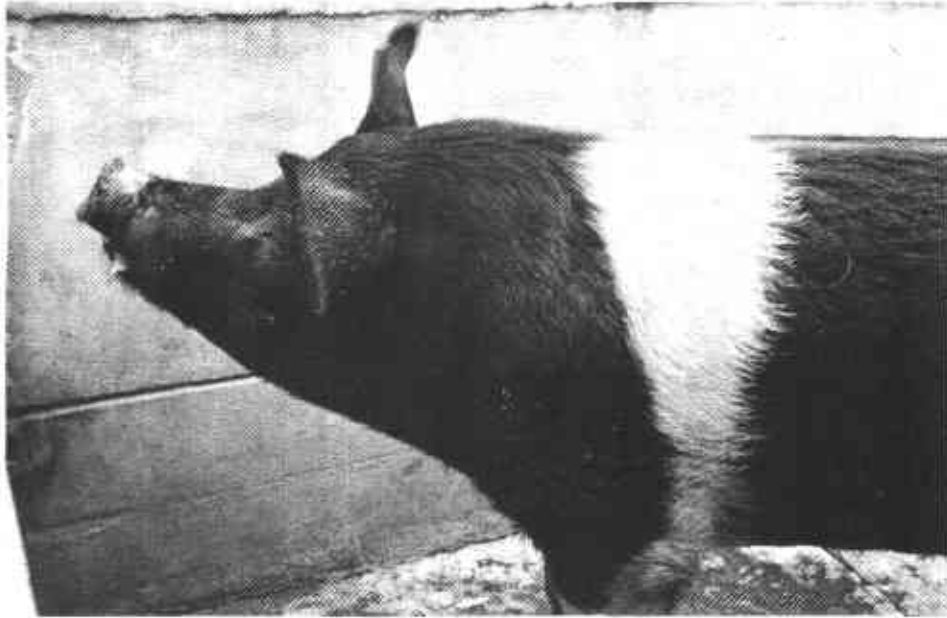
Los niveles máximos de inclusión de torta de algodón en la dieta son los siguientes: preiniciación 3%, prelevante 3%, levante 6%, ceba 12%, gestación 15% y lactancia 15%

HARINA DE PLATANO Y BANANO

Esta harina se debe incluir hasta un 70% en levante, 75% en ceba, 50% en gestación y 50% en lactancia

AZUCAR MORENO Y REFINADO

El azúcar moreno y refinado se suministra en los siguientes niveles máximos: preiniciación 15%, prelevante 35%, levante 60%, ceba 60%, gestación 60% y lactancia 60%



CAPITULO 9

KUDZU TROPICAL

Los países tropicales y entre ellos Colombia, presentan grandes dificultades para la nutrición adecuada de los cerdos, debido al alto costo y escasez de las fuentes de proteína (tortas de soya, algodón y ajonjolí) usadas tradicionalmente en la alimentación porcina.

Esta situación es mucho más difícil en la Costa Norte del país, cuya población porcina es en su mayor parte del tipo extensivo y está constituida principalmente por cerdos criollos zungo o cruces del mismo con razas mejoradas.

Una solución para estas limitaciones, sería contar con fuentes alimenticias de buen valor nutricional, apetecidas por los animales y fáciles de producir en la región. Es por ello, que en el presente trabajo se suministran los resultados obtenidos en las diferentes etapas productivas del cerdo (gestación, lactancia, crecimiento y acabado), usando la leguminosa Kudzú Tropical como reemplazo parcial de la proteína de la dieta.

En Colombia, el Kudzú Tropical (*Pueraria phaseoloides*), se adapta bien a altitudes desde el nivel del mar hasta los 2.000 metros. La precipitación adecuada para su cultivo es de 900 a 2000 milímetros y a temperaturas no inferiores de 18°C. Crece bien en climas cálidos y húmedos y es tolerante a la humedad. Se obtienen buenos rendimientos en suelos desde ácidos hasta neutros y pesados, aunque se da bien en suelos franco-arenosos (1).

En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Turipaná, del ICA, situado en Cereté, Córdoba, el Programa de Pastos y Forrajes ha obtenido hasta 40 toneladas por hectárea de forraje en 90 días.

El Kudzú Tropical en estado de prefloración, tiene un buen contenido de nutrientes, como se puede apreciar en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición química, en materia seca del kudzú tropical.

Estado	Materia seca %	Proteína %	Fibra %	Grasa %	Ceniza %	E.N.N. %
Prefloración	21.18	31.64	28.22	2.58	7.36	30.20

Fuente: Sabogal y colaboradores, 1985.

USO DEL KUDZU FRESCO EN LA ALIMENTACION DE CERDOS

El Kudzú Tropical se puede utilizar en la alimentación de cerdos, con el fin de sustituir parcialmente las fuentes tradicionales de proteína usadas en la alimentación porcina.

GESTACION Y LACTANCIA

Durante la etapa de gestación se pueden suministrar 1,5 kilos de sorgo molido fortificado con vitaminas y minerales (96,3% de sorgo, 2,5% de fosfato bicálcico, 0,5% de carbonato de calcio, 0,5% de sal yodada y 0,2% de una premezcla vitamínica mineral) y 4.6 kilos de Kudzú tropical

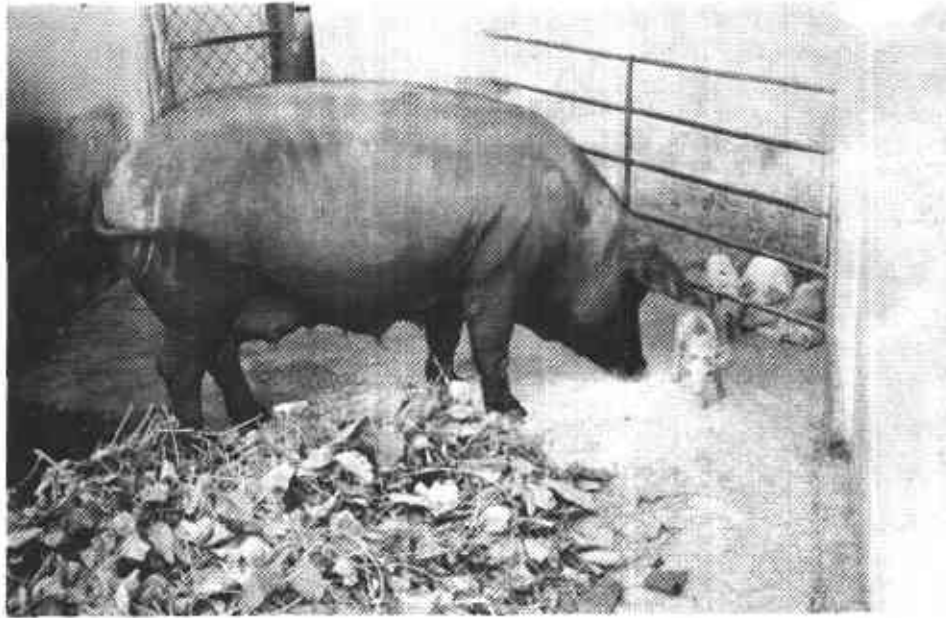
fresco, obteniéndose resultados similares a los de una dieta con solo concentrado, en cuanto a número y peso de los lechones al nacimiento y pesos de la cerda.

En lactancia (56 días) se deben dar 2,7 kilos de sorgo molido fortificado con vitaminas y minerales (96,3% de sorgo, 2,4% de fosfato bicálcico, 0,5% de carbonato de calcio, 0,5% de sal yodada y 0,2% de una premezcla vitamínica-mineral) y 4,8 kilos de Kudzú fresco, sin disminución en el número y peso de los lechones al destete y peso de la cerda.

LEVANTE Y CEBA

Si se suministran de Kudzú fresco, 1,6 kilos en levante (12-50 kilos de peso) y 2 kilos en acabado (50-90 kilos de peso) combinados, respectivamente, con 1,0 y 2,3 kilos de sorgo fortificado (96,3% de sorgo, 2,5% de fosfato bicálcico, 0,5% de carbonato de calcio, 0,5% de sal yodada y 2,0% de premezcla vitamínica-mineral), se obtienen para cada etapa, aumentos diarios de peso de 250 y 400 gramos.

Estos aumentos de peso son superiores a los obtenidos en la región Caribe, en donde los cerdos cebados en forma extensiva presentan aumentos diarios de peso de 100 a 150 gramos (8).



CAPITULO 10

RAMIO

El ramio (*Bohemeria nivea*, Gaud), es una planta arbustiva perenne, de la familia de las urticáceas.

En Colombia, se adapta bien desde el nivel del mar hasta los 1.800 metros de altura, pero el mejor crecimiento se obtiene en climas cálidos. Se debe sembrar en suelos francos o franco-arcillosos, fértiles con pH de 4,5 a 5,5. Los mejores rendimientos se obtienen en suelos con buen contenido de materia orgánica y drenaje adecuado.

En el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del ICA situado en Palmira, con una frecuencia de corte de 30 días, fue posible obtener un total de 12 cortes/año con una producción de forraje verde de 125-128

toneladas/Ha/año, mientras que con cortes cada 45 días se pueden obtener aproximadamente entre 90-92 toneladas/Ha/año, y 8 cortes al año y con ramio cosechado cada 60 días solo se obtienen 6 cortes al año una producción aproximada de forraje verde que oscila entre 65-68 toneladas/Ha/año.

El valor nutritivo del ramio según el cuadro 1, en el que se reporta la composición del ramio con cortes a los 30, 45 y 60 días, se puede observar que el ramio cortado a los 60 días es de inferior calidad en proteína que el ramio cortado a los 45 días y este a su vez aunque con un contenido de proteína igual al de 30 días, tiene un mayor contenido de fibra que lo hace menos utilizable por aves y cerdos.

Cuadro 1 Composición química como porcentaje de la materia seca del ramio, con corte a los 30,45 y 60 días.¹

Ramio (edad)	Humedad Original	Materia seca MS ¹	Proteína	Grasas	Fibra	Cenizas	E.N.N.
	%	%	%	%	%	%	%
30 días	83,83	16,17	26,65	3,48	17,69	16,91	34,81
45 días	80,12	19,88	26,22	4,74	24,41	15,15	29,39
60 días	73,66	26,34	20,52	7,99	25,85	15,53	29,34

1. Materia seca = material libre de humedad.

No obstante, que el contenido de fibra del ramio cosechado a los 45 días es mayor que el del ramio de 30 días de rebrote, es mejor utilizar ramio de 45 días de edad para evitar el agotamiento del cultivo muy pronto, especialmente si no se cuenta con riego suplementario y fertilización nitrogenada.

FACTORES LIMITANTES

Cuando se trabaja con ramio en la alimentación de monogástricos (aves y cerdos), se deben tener en cuenta principalmente dos factores:

1. Su alto contenido de humedad o agua (74-84%), y

2. El alto contenido de fibra (17-25%); los cuales (agua-fibra) dan volúmen al alimento, impidiendo que el cerdo o el ave puedan consumir los otros nutrientes (proteína, grasa y azúcares) en las cantidades requeridas o necesitadas. Además, la fibra es altamente indigestible para los cerdos y aves e interfiere con la digestibilidad de los otros nutrientes.

USO DE RAMIO VERDE FRESCO PICADO EN CERDOS

En Colombia, para la elaboración de raciones balanceadas para cerdos se ha venido utilizando tradicionalmente fuentes de proteína como torta de soya, algodón, etc., las cuales son bastante costosas, escasean en el mercado o son de difícil consecución en zonas distintas a los grandes centros de producción de estas materias primas; agudizándose el problema a nivel de porcicultor pequeño y mediano.

Es así como el ICA ha venido trabajando con materias primas autóctonas como fuente de proteína (ramio), que sustituyan parcialmente a las fuentes de proteína tradicionales.

LEVANTE -DESARROLLO- CEBA

Suministrando 2,0; 2,5 y 3,0 kg de ramio, planta entera fresca picada 9 (RPEFP), en las fases de Levante (20 a 45 kg de peso), desarrollo (45-70 kg) y Ceba (70-100 kg) en combinación de 1,60; 1,70 y 2,30 kg de maíz común fortificado (96% de maíz; 3,3% harina de huesos; 0,5 sal yodada y 0,2% de una premezcla vitamínica-mineral) para cada fase, respectivamente, se obtienen aumentos diarios de 0,303; 0,362 y 0,503 kg.

Estos aumentos de peso, aunque no son aceptables para una explotación comercial, sí representan para el sector tradicional o campesino una notable mejora en sus rendimientos, ya que en este sector, los aumentos de peso/animal/día son muy bajos (180-200 g).

Ahora bien, al utilizar las mismas cantidades de ramio y de maíz, pero no maíz común sino ocapo-2 se obtienen incrementos de peso diario de 0,411; 0,518 y 0,574 kg., para las fases de levante, desarrollo y ceba, respectivamente.

GESTACION Y LACTANCIA

Resultados de investigación en el Centro Nacional de investigaciones-Palmira, han demostrado que durante los primeros 70 días de gestación se puede utilizar 1,0 kg de concentrado más 2,5 kg de ramio, planta entera fresca picada y de los 70 días hasta el parto: 1,35 kg de concentrado y 5,0 kg de ramio, obteniéndose igual peso de las cerdas y número y peso de lechones al nacimiento que cerdas alimentadas con sólo concentrado durante toda la gestación.

Con este régimen alimenticio es posible obtener durante toda la gestación un ahorro de 64 kilos de concentrado, lo cual representa en los actuales momentos, una ganancia por cerda de aproximadamente \$1.842. En lactancia (56 días), al suministrar 4,0 kilogramos de concentrado y 5,0 kg de ramio, planta entera fresca picada, se obtiene un ahorro de concentrado de 84 kg y una ganancia por cerda de \$2.100. Además, se obtiene igual peso de las cerdas y número y peso de lechones al destete, comparados con cerdas consumiendo 5,5 kg concentrado/día, durante la lactancia (5).



CAPITULO 11

**TOMA Y ENVIO
DE MUESTRAS
DE ALIMENTOS
PARA ANALISIS
NUTRICIONAL**

La buena producción de los animales está relacionada, principalmente, con la calidad de los alimentos que consumen. Por tal motivo, es importante conocer el valor nutritivo de éstos, lo cual se hace mediante análisis químicos que se realizan en el Laboratorio. Lo anterior se debe completar con una buena toma y envío de las muestras y saber solicitar los análisis nutricionales que se consideren más convenientes en los productos, subproductos y alimentos completos.

PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS Y ALIMENTOS COMPLETOS

¿COMO SE DEBE TOMAR LA MUESTRA?

Las muestras se toman de los diferentes lotes en una forma representativa del total, luego se mezclan hasta obtener dos kilos del material.

Una vez terminadas las tomas, se hacen cuarteos de los diferentes lotes; para esto se colocan sobre una superficie limpia, mezclándolas bien, extendiéndolas en una capa delgada (con una altura de 5 a 10 cm) y posteriormente cortando por sus diagonales en cuatro triángulos opuestos, desechando los otros dos; este procedimiento se repite alternando los triángulos hasta obtener la muestra deseada en las siguientes cantidades: 250 gramos para alimentos harinosos y 500 gramos en el caso de granos.

Cuando se trate de muestras con contenidos superiores al 90% de humedad se mezclan las muestras de los diferentes lotes en un recipiente plástico o de vidrio, tomando una muestra de un litro (1.000 ml) del material para enviarlo al laboratorio.

RECIPIENTE PARA ENVIAR LAS MUESTRAS

Las muestras de productos, subproductos y alimentos completos, incluyendo sales mineralizadas, se envían en bolsas plásticas. Los materiales con alta humedad se mandan en recipientes plásticos o de vidrio.

Todas las muestras se deben enviar al laboratorio ojalá el mismo día de su recolección para evitar cualquier deterioro, cuando no es posible lo anterior, se guardan los materiales con alta humedad en el congelador, teniendo la precaución de no llenar totalmente los recipientes de vidrio para evitar su rotura.

IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS

Se debe incluir una descripción detallada de la muestra en papel no adhesivo, en el recipiente y en el exterior del empaque.

Una descripción completa comprende:

- Fecha
- Nombre común, científico y marca comercial si la tiene.
- Tipo de procesamiento y composición garantizada cuando sea posible.
- Procedencia de la muestra.
- Importancia del lote en términos de cantidad del material y
- Los análisis deseados.

ANALISIS QUE SE DEBEN SOLICITAR

En el caso de materias primas como tortas de soya, algodón, ajonjolí, etc. o granos de sorgo, maíz, cebada, etc y otros subproductos, lo mismo que los alimentos completos o concentrados que se utilizan en la alimentación de aves, cerdos y conejos, se recomienda solicitar los siguientes análisis: materia seca, proteína total y soluble, aminoácidos (lisina, metionina, treonina, triptófano y cistina), fibra cruda, extracto etéreo (grasa) ceniza, extracto no nitrogenado (ENN) y minerales que pueden ser macrominerales (calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio y azufre) y micro minerales como cobre, selenio, hierro, manganeso y zinc. Además, energía metabolizable para aves y digestible para cerdos y conejos.

También es necesario conocer algunos factores, presentes en los alimentos, que interfieren en la buena utilización de los nutrientes por el animal. Estos son entre otros: gosispol, ureasa, taninos, ácido cianhídrico, oxalatos y fósforo fítico.

Fe de Erratas a las referencias bibliográficas del Boletín

Divulgativo No. 097

ALIMENTACION DE CERDOS CON ALGUNOS PRODUCTOS
Y SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **BERNAL, J.; LOTERO, J.C.** Pueraria phaseoloides. (Roxb) Benth. En: *Gramíneas y leguminosas forrajeras en Colombia*, Bogotá, ICA 1970. p. 218-222. *Manual de Asistencia Técnica N° 10*.
2. **CORTES, M.L.** 1978. Utilización del suero de queso en combinación con diferentes niveles de concentrado para cerdos en crecimiento y acabado. Bogotá UN-ICA. p. 130 (Tesis M. Sc.).
3. **FINLEY, J.W.; HAUTALA, E.; WALTER, C.E.** 1976. Utilization of press water from brewers spent grain *Journal of the Science of food and Agriculture*. V. 27 N° 7. p. 655-660.
4. **OWEN, B.A.; LOPEZ, G.A.; PORTELA, C. R.** 1986. Alimento cerdos con agua miel. *Actualidades Técnicas*. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Tibaitatá. Vol. 2. N° 002. p.1-3. (Boletín Divulgativo).
5. **PORTELA, C.R.** 1985. El ramio en la alimentación de cerdos. *Actualidades Técnicas*. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. Tibaitatá. Vol. 1. N° 002 p. 1-2. (Boletín Divulgativo).
6. **PORTELA, C.R.** 1991. La yuca y el grano integral de soya en la alimentación de cerdos. *Actualidades Técnicas*. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA Tibaitatá. Vol. 7 N° 002. p. 1 -3.
7. **POVEDA, H.C.A; MONCADA, B.A.** 1982. Utilización del suero de queso en la alimentación del cerdo. *Suplemento Carta Ganadera. Producción de carne con Especies Menores*, Vol. 3 N° 1 p. 34-37.
8. **REZA, G.S.; MONCADA, B.A.** 1986. El Kudzú Tropical en a alimentación de los cerdos. *Actualidades Técnicas*. Vol. 2. N° 001. p. 1-2. (Boletín Divulgativo).
9. **SABOGAL, O.R.; MONCADA, B.A.; RENGIFO, H.O.** 1.988 Utilización del Kudzú Tropical en la alimentación de cerdas en gestación. *Revista ICA*. Bogotá, Vol. 23, N°001 (Boletín Divulgativo).
10. **SABOGAL, O.R.; POVEDA, H.C.A.; MONCADA, B.A.** 1985. ¿Cómo se alimentan los cerdos con lavaza? *Actualidades Técnicas*. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Tibaitatá. Vol. 1 N° 001. p. 8-9. (Boletín Divulgativo).
11. **SABOGAL, O. R.; POVEDA, H.C.A.; MONCADA, B.A.** 1988. Alimentación de cerdos con ensilaje de contenido ruminal. *Actualidades Técnicas*. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Tibaitatá. Vol. 4. N° 003. p. 12. (Boletín Divulgativo).
12. **SABOGAL, O.R.; MONCADA B, A.** 1991. Alimentación de cerdos con suero de queso. *Actualidades Técnicas*, Instituto Colombiano Agropecuario, ICA Tibaitatá. Vol. 7. N° 001. p. 1-3 (Boletín divulgativo).
13. **SABOGAL, O.R.; POVEDA, H. C. A.; MONCADA, B. A.** 1992. Alimento sus cerdos con licor de cervecería. *Actualidades Técnicas*. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Vol. 1, N° 001, p.1-2. (Boletín Divulgativo).
14. **SAENZ, P.D.; OBANDO, C. H. ; OWEN, B.A.** 1989. Alimentación de cerdos con suero de queso en combinación con subproductos de molinería. *Revista ACOVEZ* Vol. 13 N° 3 p 28-33.
15. **S M ITH, D. L. T.** 1 967. Envenenamiento, porsales de sodio, p. 627-633. En: Dunne H.W. *Enfermedades del cerdo 1º Ed.* en Español Hispano-Americana México.

SABOGAL O., R.; PORTELA C., R.; POVEDA H., C.A.;
MONCADA B., A. 1993 Alimentación de Cerdos con algunos
productos y Subproductos Agroindustriales Gartner G., C.A.
1era. Edición. Santafé de Bogotá D.C. (Colombia) Instituto
Colombiano Agropecuario ICA. p.p. 44 Boletín Divulgativo N°

ROBERTO SABOGAL O. Médico Veterinario Zootecnista, M. Sc., Sección Porcinos Centro de Investigación ICA Tibaitatá A.A. 151123 Eldorado, Santafé de Bogotá, D.C.

ROBERTO PORTELA C. Médico Veterinario Zootecnista, M. Sc., Sección porcinos. Centro de Investigación ICA. Palmira. A.A. 233 Palmira (Valle del Cauca)

CARLOS A. POVEDA H. Médico Veterinario Zootecnista, Ph. D. Sección Porcinos. Centro de Investigación ICA. Tibaitatá. A.A. 151123, Eldorado, Santafé de Bogotá, D.C.

ALBERTO MONCADA B. Médico Veterinario Zootecnista, M. Sc. Jefe División de Producción Pecuaria. Centro de Investigación ICA Tibaitatá. A.A. 151123 Eldorado, Santafé de Bogotá, D.C.

Código: 014.2097-93
Tiraje: 500 ejemplares
Editor: Carlos A. Gärtner G. (M.V.Z.)
Diagramación y Arte: Grafimpresos
Año de Publicación: Marzo de 1.993

IMPRESION:  **PRODUMEDIOS**
Convenio ICA - CORVEICA
Calidad editorial y audiovisual agropecuaria