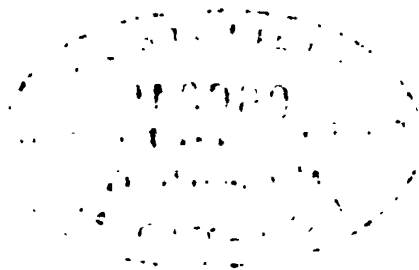


PROGRAMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO EN CIENCIAS AGRICOLAS
Y RECURSOS NATURALES UCR/CATIE

Problema Especial en Producción Animal



ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE EL EMPLEO DE CAÑA DE AZUCAR
EN LA ALIMENTACION DE CERDOS

Miguel Bravo S.*

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento al Dr. Medardo Lasso* por su gran ayuda como asesor del presente estudio. A Fabio Núñez y Víctor Quesada, obreros de la Unidad de Animales Menores de la Finca CATIE, por su invaluable labor en el manejo de los animales.

* Médico Veterinario MS en Producción Animal, funcionario del CATIE.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Introducción	1
Plan de Trabajo	2
Metodología	3
Resultados	5
Discusión	15
Conclusiones y Recomendaciones	18
Bibliografía	19
Anexo	21

LISTA DE CUADROS

NUMERO		PAGINA
1	Programa de Alimentación	3
2	Contenido Proteico de Insumos	4
3	Composición del Concentrado Empleado.	4
4	Consumo de Materia Seca/Animal/Día	6
5	ANVA - Consumo de Materia Seca	6
6	Ganancias de peso total y diario, kg/animal	8
7	ANVA - Ganancias de Peso	10
8	Conversión de Alimento (M.S.)	11
9	ANVA - Conversión de Alimento	11
10	Costo por Kg de Cerdo producido	13

ANEXO

11	Consumo de concentrado y caña de azúcar picada por semana/animal, kg	22
12	Consumo fuente proteica por tratamiento, kg	23
13	Costos de Insumos	24
14	Costos de Concentrado	24
15	Consumo de concentrado, fuente energética y pro- teica en base seca	25

LISTA DE GRAFICOS

NUMERO		PAGINA
1	Consumo de Alimento (MS) kg/día	7
2	Ganancia de peso kg/día	9
3	Conversión de alimento/día	12
4	Costo por kg de incremento de peso, ¢	14

RESUMEN

Para evaluar el efecto de la caña de azúcar suplementada con diferentes fuentes de proteína en la ganancia de peso de cerdos y su importancia económica, se utilizaron 36 cerdos hembras y machos castrados, con un promedio de pesos iniciales de 30.7 kg distribuidos en 6 tratamientos durante 13 semanas. Raciones: Tratamiento I, concentrado a base de maíz (testigo); II, III, IV, V y VI, caña de azúcar picada como fuente de energía suplementada con harina de pescado (II), torta de soya (III), 75% harina de carne + 25% torta de soya (IV), 50% harina de pescado + 50% torta de soya (V), 50% harina de carne + 50% soya. En concentrado a base de granos y la caña de azúcar se ofreció para consumo voluntario, las fuentes de proteína de acuerdo a los requerimientos de los animales (NRC), ajustándose periódicamente según los incrementos de peso.

RESULTADOS: Consumo de Alimento (MS). El tratamiento I (testigo) presentó un consumo de materia seca estadísticamente mayor que los tratamientos que recibieron caña de azúcar (P 0.01); éstos últimos no mostraron diferencias significativas. Ganancia de Peso. El tratamiento I que alcanzó 65 gr/día superó estadísticamente (P 0.01) a los tratamientos que registraron ganancias de 484 (II), 420 (III), 251 (IV), 534 (V) y 359 (VI) gr/día; por otro lado, los tratamientos que lograron ganancias de 484 (II) y 534 (V) fueron superiores a los demás tratamientos. Conversión de alimento. El tratamiento V, caña de azúcar suplementada con una combinación proteica de 50% de harina de pescado + 50% de torta de soya presentó una mejor conversión alimenticia (0.01) seguido por los tratamientos II y III. El tratamiento V presentó el más bajo índice. Evaluación económica. El análisis económico basado en los costos de los insumos utilizados en la alimentación mostró que el empleo de la caña de azúcar suplementada con harina de pescado (tratamiento II) y una combinación de 50% de harina de pescado + 50% de torta de soya (tratamiento V) permite reducir el costo de producir un kilogramo de cerdo vivo en \$10.78 y 12.98 respectivamente, comparado con lo que se puede obtener con raciones balanceadas a base de maíz. Conclusiones. La caña de azúcar suplementada con harina de pescado, torta de soya o una combinación de ambas, confiere ventajas biológicas y económicas en la alimentación de cerdos comparada con una dieta balanceada a base de maíz.

Resumen general: Estudio preliminar sobre el empleo de caña de azúcar en la alimentación de cerdos

	T R A T A M I E N T O S						
	I	II	III	IV	V	VI	ES
Concentrado Ofrecido	ad libitum	Hna. Pescado	Torta Soya	H.C.75% T.S.25%	H.P.50% T.S.50%	H.C.50% T.S.50%	
Caña picada ofrec., kg	6	9.23	9.23	9.23	9.23	9.23	
Nº Cerdos/Tratam.	6	6	6	6	6	6	
Peso inic. cerdos/kg	30.77	31.10	33.50	28.19	30.94	27.73	
Peso final, kg	90.30	74.00	69.92	50.80	77.34	58.67	
Ganancia total, kg	59.53	42.90	36.42	22.61	46.40	30.94	
Ganancia de peso día, kg	0.651a	0.0484bc	0.420cd	0.251e	0.534b	0.359d	4.304**
Cons. concen., kg	<u>2.586</u>	---	---	---	---	---	
Cons. de caña, kg	2.983	2.983	3.047	2.619	2.987	2.711	0.0649NS
Cons. de caña, MS, kg	0.835	0.835	0.853	0.736	0.836	0.759	0.4910NS
Cons. sup. prot., kg	0.537	0.537	0.576	0.638	0.578	0.602	
Cons. sup. prot.,MS, kg	0.489	0.489	0.501	0.580	0.510	0.540	
Cons. total MS, kg	2.327a	1.324b	1.354b	1.316b	1.351b	1.300b	0.0625**
Conversión de MS	3.575d	2.736b	3.224c	5.243f	2.530a	3.621e	0.3244**
Conversión caña fresca		6.163	7.254	10.434	5.594	7.552	
Proteína consumida gr.	362	322	305	280	322	280	0.0020**
Cons. Alim. kg/pv	0.0258	0.0179	0.0194	0.0258	0.0174	0.0221	
Costo Alim/kg aumento pv ¢	46.480	35.704	42.760	77.837	33.501	59.192	

** P < 0.01

1. INTRODUCCION

La crianza de cerdos constituye una actividad importante dentro de los Sistemas de Producción que desarrolla el pequeño agricultor en el trópico. Esta actividad es practicada con escasa o ninguna tecnología, especialmente en lo que se refiere al uso de los recursos alimenticios.

Con el fin de buscar el mejoramiento de estos sistemas, se están desarrollando estudios para evaluar el uso de distintos cultivos que pueden ser producidos en la finca del pequeño agricultor.

La caña de azúcar es un recurso que como tal no ha sido estudiada en la alimentación de cerdos, pese a que se trata de un insumo que el agricultor emplea en la alimentación de sus animales cuando dispone de este cultivo en la finca.

En la literatura existe muy poca información sobre el uso de la caña de azúcar en la alimentación de cerdos. (16) Comparando diferentes fuentes energéticas en la alimentación de cerdos demostró que los animales alimentados con caña de azúcar alcanzan pesos inferiores que aquellos alimentados con otras fuentes energéticas. Por otro lado, investigaciones sobre el uso de jugo de caña de azúcar, demuestran la factibilidad de su uso como sustituto total de granos de cereales en la alimentación de cerdos en crecimiento y engorde (13).

El presente trabajo tiene como objetivos:

- Evaluar el efecto de la caña de azúcar suplementada con diferentes fuentes de proteína en las ganancias de peso de cerdos durante el crecimiento y engorde.
- Evaluación económica del uso de la caña de azúcar en la alimentación de cerdos.

2. PLAN DE TRABAJO

2.1 Localización

El presente estudio se realizó en la unidad de investigación para cerdos del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica.

El CATIE está localizado en una zona del trópico húmedo, a una altitud de 600 m con temperatura media mensual de 22.3°C. El promedio de precipitación anual es de 2648 mm y la humedad relativa es de 90%.

2.2 Material Experimental

2.2.1 Animales y Tratamientos

Se utilizaron 36 cerdos cruzados entre razas mejoradas con pesos (iniciales) de 30.7 kg. Se compararon 6 tratamientos que consistieron de 6 animales cada uno divididos en 2 repeticiones de 3 animales. Cinco tratamientos recibieron caña de azúcar como única fuente de energía suplementada con diferentes fuentes proteicas, un tratamiento (testigo) recibió alimento concentrado.

CUADRO 1. PROGRAMA DE ALIMENTACION

TRATAMIENTOS	CONCENTRADO	CAÑA DE AZUCAR	SUPLEMENTO PROTEICO*
I	Ad-libitum	---	---
II	---	Ad-libitum	Hna. Pescado
III	---	Ad-libitum	Torta de Soya
IV	---	Ad-libitum	75% Hna. Carne 25% Torta Soya
V	---	Ad-libitum	50% Hna. Pescado 50% Torta Soya
VI	---	Ad-libitum	50% Hna. Carne 50% Torta Soya

2.2.2 Corrales

Los corrales utilizados para cada grupo de 3 animales fueron de cemento de 5.25 m². Cada corral tiene una área techada y un patio adyacente de defecación. Posee un bebedero automático y un comedero.

3. METODOLOGIA

3.1 Alimento

La caña de azúcar fue picada diariamente utilizando una picadora de cuchillas para forraje, accionado por un motor eléctrico. Cinco grupos de animales consumían caña picada a voluntad proporcionándose 2 veces al día a las 8 y 15 horas. El suplemento proteico se ofreció en cantidades restringidas según los requerimientos proteicos por el NRC, ajustándose las cantidades de acuerdo al peso de los animales.

Una mezcla comercial de minerales y vitaminas fue proporcionada al nivel de 20 gr/d por animal durante todo el ensayo. Las diferentes fuentes proteicas y el suplemento mineral se mezcló para ser ofrecido como la primera comida del día, con el fin de que fuera consumida totalmente.

Al grupo testigo se le dió concentrado a voluntad 2 veces al día a las 8 y 15 horas.

CUADRO 2. CONTENIDO PROTEICO DE INSUMOS

	%
Hna. de Pescado	60.0
Hna. de Carne	41.5
Torta de Soya	53.5
Maíz Amarillo	10.0
Polvillo de Arroz	12.0
Caña de azúcar	1.008

FUENTE: NRC - Laboratorio Nutrición. CATIE

CUADRO 3. COMPOSICION DEL CONCENTRADO EMPLEADO

Concentrado	%	PC
Hna. de Carne	6.0	2.49
Torta de Soya	6.0	3.21
Polvillo de Arroz	34.0	4.08
Maíz Amarillo	53.0	5.30
Sal Mineral	0.5	--
Sal Común	0.5	--

15.08

3.2 Mediciones

El consumo de alimento se registró diariamente, el cual fue determinado por diferencia entre el alimento ofrecido y el rechazado.

Los animales fueron pesados cada 7 días empleando una balanza de plataforma de 600 kg de capacidad.

3.3 Análisis Estadísticos

Para evaluar las ganancias de peso, consumo y conversión de alimento se realizaron análisis de varianza, regresión y pruebas comparativas de DUNCAN.

Modelos matemáticos:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

$$Y = a + bx$$

4. RESULTADOS

4.1 Salud

No hubo ningún trastorno digestivo debido a la caña de azúcar durante el experimento. Sugiriéndonos este resultado que la caña de azúcar ofrecida bajo las condiciones del presente experimento no tiene efectos negativos sobre la salud del animal



4.2 Consumo de alimento

Como podemos observar (Cuadro 4, Gráfica 1) los grupos de animales que recibieron caña de azúcar como parte de su dieta mostraron consumos de MS (1.324, 1.354, 1.313, 1.346, 1.299 kg) estadísticamente inferiores ($p < 0.05$) al grupo testigo (2.327 kg) que recibió concentrado como único alimento. Las diferencias observadas entre estos grupos que recibieron caña de azúcar no son estadísticamente importantes (Cuadro 4).

CUADRO 4. CONSUMO DE MATERIA SECA/ANIMAL/DIA

TRATAMIENTO	ALIMENTO, KG
I	2.327 a
II	1.324 b
III	1.354 b
IV	1.313 b
V	1.346 b
VI	1.299 b

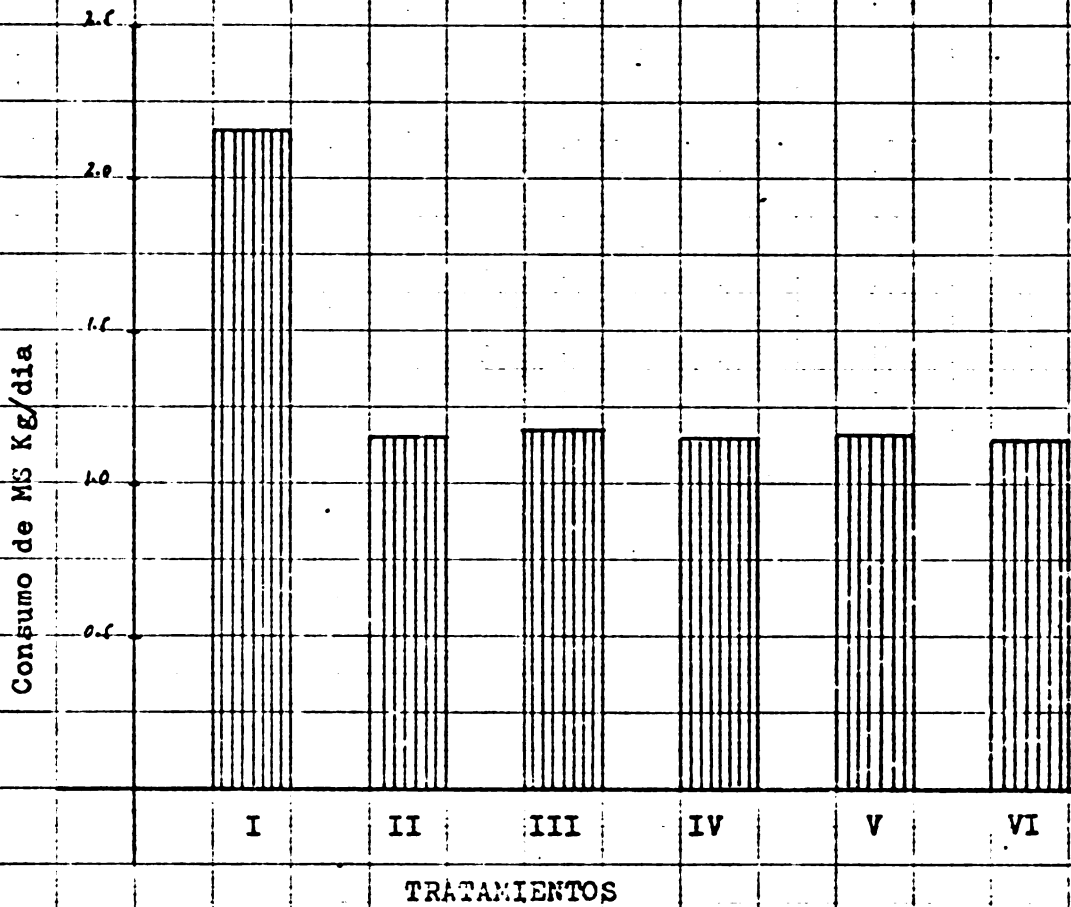
$p < 0.01$

CUADRO 5. ANVA. CONSUMO DE MATERIA SECA

FV	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Rep.	1	0.0064868	0.0064868	1.659
Trat.	5	1.6692885	1.3338577	85.422**
Error	5	0.0195417	0.0039083	
	11	1.695317		

$p < 0.01$

GRAFICA 1. Consumo de alimen. (MS) Kg/dia.



4.3 Ganancias de Peso

Los resultados de ganancias de peso que se registraron en el presente experimento se muestran a continuación (Cuadro 6, Gráfica 2).

El empleo de caña de azúcar y la inclusión de diferentes fuentes proteicas variaron significativamente estos resultados (Cuadro 7).

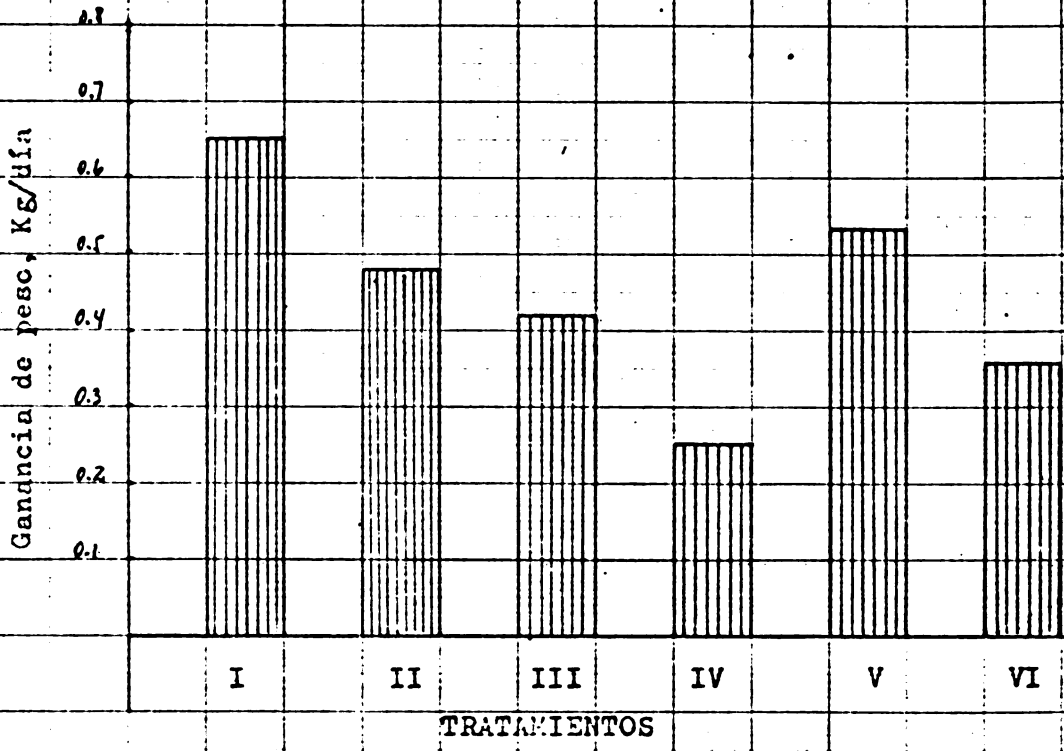
El tratamiento testigo (I) que alcanzó una ganancia de peso de 651 gr/día fue superior estadísticamente a los tratamientos II, III, IV, V y VI que alcanzaron ganancias de 484, 420, 251, 534 y 359 gr/día respectivamente. Por otro lado, los tratamientos II y V resultaron superiores a los tratamientos III, IV y VI.

CUADRO 6. GANANCIAS DE PESO TOTAL Y DIARIO, KG/ANIMAL

TRATAMIENTO	Pesos		Ganancia	
	Inicial	Final	Total	Diario
I	30.77	90.30	59.53	0.651a
II	31.10	74.00	42.90	0.484 bc
III	33.50	69.92	36.42	0.420 cd
IV	28.19	50.80	22.61	0.251 e
V	30.94	77.34	46.40	0.534 b
VI	27.73	58.67	30.94	0.359 d

P < 0.01

Gráfica 2. Ganancia de peso Kg/día



CUADRO 7. ANVA - GANANCIAS DE PESO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
Bloques	1	52.026756	52.02756	2.8074
Trat	5	4898.9886	979.79772	52.8719**
EExp	5	92.6574	18.5315	
Tot. Unid.	11	5043.6729	458.51572	
E. Muestral	24	1045.3162	43.5548	
Total Sub- Unid.	35	6088.9891	173.97112	

$p < 0.01$

4.4 Conversión de Alimento

La conversión de alimento para todos los tratamientos excepto el IV, se encuentran dentro de los límites óptimos (Cuadro 8, Gráfico 3). Sin embargo, el empleo de diferentes fuente de proteíñas y las diferentes combinaciones de éstas para suplementar la caña de azúcar, han variado significativamente la conversión alimenticia (Cuadro 9).

El empleo de una combinación de 50% de harina de pescado más 50% de torta de soya como suplemento proteico presenta una mejor conversión de alimento (2.530) seguido por harina de pescado (2.736) y torta de soya (3.3224), superando estos tratamientos inclusive

al grupo testigo (3.576). El grupo que presenta la más baja conversión de alimento es el que recibió una combinación de 75% de harina de carne y 25% de torta de soya (5.243).

CUADRO 8. CONVERSION DE ALIMENTO (M.S.)

TRATAMIENTOS	CONSUMO DIARIO	GANANCIA DIARIA	CONVERSION
I	2.327	0.651	3.576d
II	1.324	0.484	2.736b
III	1.354	0.420	3.224c
IV	1.316	0.251	5.243f
V	1.351	0.534	2.530a
VI	1.300	0.359	3.621e

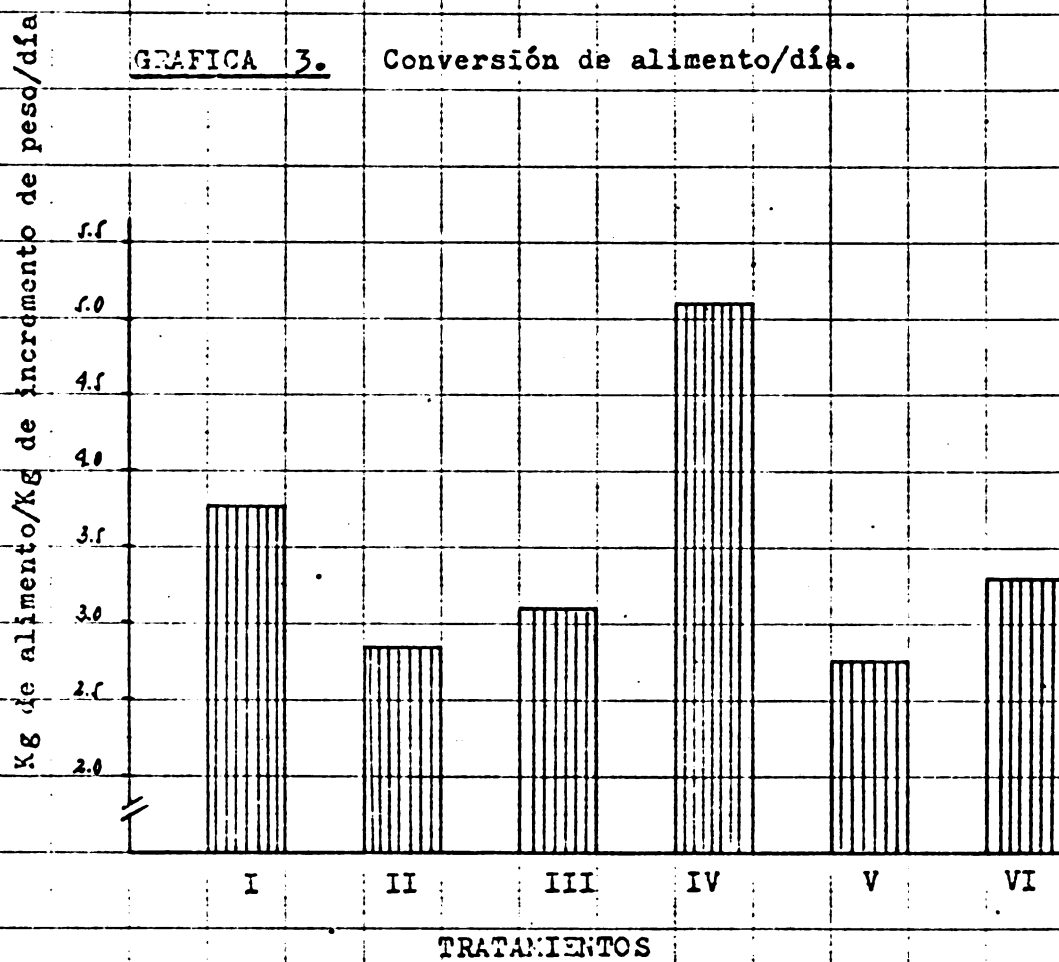
$P < 0.01$

CUADRO 9. ANVA - CONVERSION ALIMENTO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.
R	1	0.1388942	0.13889.42	1.3194
Trat.	5	9.6097495	1.9219499	18.2574**
Error	5	0.5263473		
Tot.	11	10.274991		

($p < 0.01$)

GRAFICA 3. Conversión de alimento/día.



4.5 Análisis Económico

El análisis económico está basado únicamente en los costos de los diferentes insumos empleados en la alimentación; otros costos son considerados constantes.

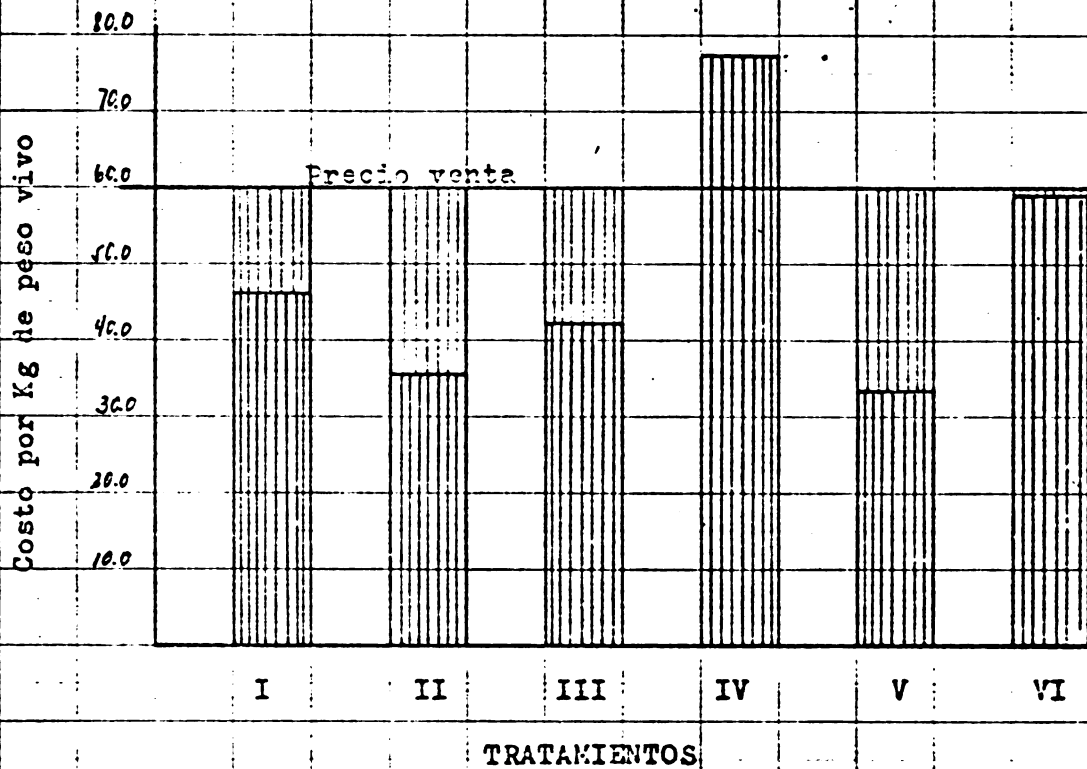
El empleo de caña de azúcar en la alimentación de cerdos suplementada con harina de pescado (TRAT. II) y una combinación de 50% de harina de pescado y 50% de torta de soya (TRAT. V) presentan un costo de producción de ¢35.704 y 33.501 respectivamente por kg de cerdo; el grupo que recibió concentrado (TRAT. I) ¢46.480 (Cuadro 10).

Como podemos apreciar estas diferencias representan ¢10.78 y 12.98 colones/kg de cerdo en favor de los tratamientos II y V.

CUADRO 10. COSTO POR KG DE CERDO PRODUCIDO.

TRATAMIENTO	COSTO/DIA ¢	G. PESO/DIA	KG COSTO ¢
I	30.2562	0.651	46.480
II	17.2808	0.484	35.704
III	17.9594	0.420	42.760
IV	19.5370	0.251	77.837
V	17.8898	0.534	33.501
VI	18.7369	0.359	59.192

GRAFICA 4. Costo por Kg de incremento de peso, ¢.



5. DISCUSION

5.1 Consumo de Alimento

Las estimaciones de consumo de MS se realizaron por diferencia entre el alimento ofrecido y el de rechazo. Los grupos de animales que recibían caña de azúcar presentaron consumos estadísticamente inferiores al grupo testigo. Se esperaba este comportamiento, puesto que la intención al ofrecer caña de azúcar a los animales era que éstos extrajeran el jugo de los tallos picados para su alimentación. Sin embargo, se observó a través de las heces, ingestión de cantidades importantes de caña entera, esto nos hace suponer que la MS que se determinó, aparte del suplemento proteico que fue consumido totalmente, corresponde a una fracción de jugo y otra de fibra de caña. Bajo las condiciones del presente estudio no fue posible determinar las cantidades de jugo y fibra que consumían los cerdos.

5.2 Ganancias de Peso

Los resultados logrados en el presente trabajo nos muestran que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los seis grupos de animales. El grupo testigo que recibió una ración balanceada, registró mejor ganancia de peso que los cinco grupos que recibieron caña de azúcar picada como fuente energética de la ración. Asumimos que este comportamiento es debido por un lado, a que los animales que recibían caña de azúcar picada no lo

graban extraer la cantidad necesaria de jugo para cubrir sus requerimientos energéticos, que es de 10 kg de jugo diario aproximadamente (13), por otro lado, las diferencias que se lograron entre los grupos que recibían caña de azúcar pueden estar determinados por la calidad de las fuentes de proteína que se ofreció. Los grupos (II y V) que recibieron harina de pescado y una combinación de torta de soya y harina de pescado respectivamente como suplemento protéico, presentaron mejores ganancias de peso. La harina de pescado es una fuente de proteína que ofrece todos los aminoácidos esenciales que requieren los cerdos para su desarrollo, también la torta de soya como fuente parcial o total de proteína en raciones para cerdos de todas las edades ha demostrado resultados muy importantes (6, 13). Estas situaciones han contribuido a los resultados logrados en el presente estudio.

El Tratamiento V fue el que ganó mejor peso entre los grupos que recibieron caña de azúcar. Es comparable con trabajos realizados utilizando miel rica en la alimentación de cerdos (5,11,12).

5.3 Conversión de Alimento

El comportamiento de los animales en cuanto a conversión de alimento fue diferente para todos los tratamientos. De acuerdo a los resultados, los Tratamientos V y II respectivamente presentaron conversiones de alimento excelentes, comparados con los

otros tratamientos y con otros trabajos realizados con miel rica y jugo de caña que muestran conversiones alimenticias mayores de 3.00 (12,13,17). Estos resultados nos pueden sugerir que la caña de azúcar, en combinación con fuentes nitrogenadas de alto valor biológico como la harina de pescado y torta de soya es utilizado eficientemente por los animales.

5.4 Análisis Económico

Los resultados del análisis económico nos muestran que existen diferencias importantes en los costos de producción por kilogramo de cerdo, entre el tratamiento alimentado con una ración tradicional a base de granos y aquellos tratamientos que recibieron caña de azúcar, suplementada con harina de pescado y una combinación de harina de pescado (50%) y torta de soya (50%).

Si bien es cierto, que el tratamiento con alimento tradicional mostró mejores ganancias de peso, los Tratamientos V y II con menores ganancias de peso, presentaron menores consumos de MS y una mejor utilización del alimento, favoreciendo ampliamente sobre los costos de producción por kg de cerdo.

Consideramos que los resultados económicos logrados en el presente estudio, basados en el comportamiento biológico de los animales es un aspecto que merece especial atención en el uso de la caña de azúcar para la alimentación de porcinos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados del presente estudio y bajo las condiciones en que fue desarrollado, nos permite inferir las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. La caña de azúcar constituye una buena fuente energética para la alimentación de cerdos.
2. Es recomendable utilizar suplementos proteícos como harina de pescado y torta de soya o una combinación de ambos para una buena utilización de la caña de azúcar.
3. Confiere ventajas económicas comparada con una dieta tradicional a base de granos (maíz).
4. Es necesario futuras investigaciones sobre el uso de la caña de azúcar en la alimentación de cerdos.

BIBLIOGRAFIA

1. BUITRAGO, A.J. Subproductos de la caña de azúcar en la alimentación porcina. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Serie ES-23. 1977. 43 p.
2. BUITRAGO, A.J., PORTELA, R.E. y JIMENEZ, I.P. Semilla y torta (harina) de soya en alimentación de cerdos. Instituto Colombiano Agropecuario ICA. Serie ES-24. 1977. 32 p.
3. CASTRO, M. y ELIAS, A. Comportamiento de cerdos alimentados con dietas de miel final suplementados con vitamina E y/o selenio. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 12(3):233-239. 1978.
4. CLAVIJO, H. y MANER, H.J. El empleo del banano de rechazo en la alimentación porcina. Colombia, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, INIAP. Serie ES No. 6. 1975. 20 p.
5. DIAZ, C.P. y MARRENO, L. Ceba de cerdos con cabecilla de arroz y miel final. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 12:165-172. 1968.
6. FELICIO, P.E. De y SPERS, A. Estudo comparativo da substituição parcial e total do milho pelo caldo de cana em raças para suínos. Boletim de Industria Animal (Brasil) 30(2):309-322. 1973.
7. KRIDER, J.L. Comparación del uso de la pasta de soya con otras fuentes de proteínas en la alimentación porcina. American Soybean Association, Hudson, Iowa, 1977? s.p.
8. LESCANO, P. y ELIAS, A. Comportamiento de puercos alimentados con diferentes niveles de levadura *sachoromyces* en sustitución de la harina de pescado en dietas de mieles. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 9:311-317. 1975.
9. _____ y ELIAS, A. Efectos de la restricción de la proteína con miel final ad-libitum para cerdos en crecimiento y ceba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 13(1):25-32. 1979.
10. LY, J. El uso de la miel rica en el destete de lechones. 2. Algunos indicadores digestivos. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 13(1):39-45. 1979.
11. MACLEOD, N.A. et al. Miel y azúcar como fuentes energéticas para puercos. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 2:205-210. 1968.

12. MARRENO, L. y LY, J. Efecto de diferentes niveles de miel rica y miel final en dietas para cerdos en crecimiento. 1. Comportamiento y composición de la canal. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 10(1):45-60. 1976.
13. MENA, A., ELLIOTT, R. y PRESTON, T.R. El uso del jugo de caña de azúcar como fuente de energía en dietas para cerdos. (México) Producción Animal Tropical 6:369;375. 1981.
14. _____. The substitution of grain sorghum by sugar juice in diets for growing pigs. (México) Tropical Animal Production 7:226-231. 1981.
15. NRC. Nutrient requirements of domestic animals. 2. Nutrient requirements of surine national. National Academy of Science, National Resources Council, Washington Publication. 1978.
16. ROJAS, L.A. Efecto de cinco raciones en el engorde de cerdos en Santa Clara, San Carlos. Tesis Bach. en Agronomía. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Departamento de Agronomía. 1980. 41 p.
17. VELASQUEZ, M., PRESTON, T.R. y MACLEOD, N.A. La sustitución de la proteína por fósforo diamónico en dietas de miel rica para puercos en crecimiento. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 4:113-118. 1970.
18. _____, PRESTON, T.R. y WILLIS, M.B. La eficiencia de producir grasa y carne magra en puercos Yorckshire y Duroc Jersey alimentados con dietas basadas en miel hasta los 150 kg de peso vivo. 1. Comportamiento a diferentes pesos. Revista Cubana de Ciencia Agrícola 6(2):177;183. 1972.

A N E X O

CUADRO 11. CONSUMO DE CONCENTRADO Y CAÑA DE AZUCAR PICADA POR SEMANA/ANIMAL, KG

	CONCENTRADO		CAÑA DE AZUCAR			
	I	II	III	IV	V	VI
	13.000	15.316	18.117	15.267	14.750	15.983
	17.667	16.950	18.350	15.549	16.716	15.699
	19.334	18.250	16.800	16.650	18.766	16.783
	20.000	17.600	16.350	14.416	18.483	17.099
	22.667	18.733	19.350	16.483	19.383	18.333
	20.334	19.899	19.899	15.683	18.583	16.999
	19.000	23.383	22.333	18.633	21.000	19.716
	18.667	24.433	23.666	19.483	21.299	20.567
	18.667	23.667	28.183	20.916	23.850	23.100
	19.000	22.416	21.119	17.042	22.933	19.800
	18.334	24.483	24.199	23.616	26.700	22.000
	12.667	23.016	23.799	21.066	23,266	20.265
	17.334	25.567	25.083	23.516	26.083	20.366
TOTAL	235.337	271.431	277.248	238.320	271.812	246.710
PROMEDIO/DIA	2.586	2.983	3.047	2.619	2.987	2.711

CUADRO 12. CONSUMO FUENTE PROTEICA POR TRATAMIENTO, KG

	TRATAMIENTOS					
	I	II	III	IV	V	VI
Harina de Pescado	---	48.846	---	---	24.745	---
Torta de Soya	---	---	52.338	12.0575	27.927	24.115
Harina de Carne	---	---	---	46.0005	---	30.7245
Total		48.846	52.338	58.0580	52.672	54.8395
Diario		0.537	0.576	0.638	0.578	0.602
MS/Día		0.489	0.501	0.580	0.510	0.540
Gr. Prot. Día	362	322	305	280	322	280

Porcentaje de Proteína:

Harina de Pescado	60%
Harina de Carne	41.5%
Torta de Soya	53.5%

Materia Seca:

Harina de Pescado	91%
Torta de Soya	87%
Harina de Carne	92.5%

CUADRO 13. COSTOS DE INSUMOS EMPLEADOS EN EL ESTUDIO

Harina de Pescado	ø800 qq	ø 17.40 kg
Torta de Soya	800 qq	17.40
Harina de Carne	850 qq	18.48
Maíz	504 qq	10.96
Polvillo de Arroz	460 qq	10.00
Asemite	640 qq	13.91
Pecutrín	3394.80	73.80
Sal Común	424.58	9.23
Caña de Azúcar	700 TM	0.70

CUADRO 14. COSTO DE CONCENTRADO

CCONCENTRADO	ø	
Harina de Carne	5	ø 92.40
Torta de Soya	6	104.40
P. Arroz	34	340.00
Maíz Molido	54	591.84
Sal Común	0.5	4.62
Sal Mineral	0.5	<u>36.90</u>
		ø1170.16

CUADRO 15. CONSUMO DE CONCENTRADO, FUENTE ENERGETICA Y PROTEICA EN
BASE SECA

	I	II	III	IV	V	VI
Concentrado	2.327	---	---	---	---	---
Caña de Azúcar	---	0.835	0.853	0.736	0.836	0.759
Fuente Protéica	---	0.489	0.501	0.580	0.515	0.541
TOTAL	2.327	1.324	1.354	1.316	1.351	1.300

MS Caña de Azúcar 28%
 MS Concentrado 90% aproximadamente
 MS Fuente Protéica 90.2%

FUENTE: Laboratorio Nutrición CATIE