

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



**Producción de Carne de Cerdo en Base a Plátano y
Melaza con Diferentes Niveles de Proteína**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

Juan Pablo Rico Medrano

GUADALAJARA, JALISCO. - 1979

Con todo cariño a mis padres:

Sr. Moises Rico Robles.

Sra. Bertha Medrano.

Como una mínima recompensa a
sus esfuerzos y sacrificios-
por forjarme un porvenir y -
ser útil a la sociedad.

A mis queridos hermanos:

Antifoco	Rosalva.
Jovita	Ma. Magdalena
Ma. Guadalupe	Patricia del Carmen
Guillermo	Enrique
Jaime Moises	Teresa de Jesús
Bertha Catalina	José Eduardo.
Cecilia Margarita	

Que alentaron mis esfuerzos.

Con la más sincera gratitud al:

MVZ Leopoldo Zaragoza Camacho.

A la escuela de Agricultura
que me brindó la oportunidad
para ser un profesionista.

Al colegio Superior de Agricultura Tropical
ya que gracias a su valiosa aportación se
pudo llevar a cabo dicho trabajo.

A mis maestros con vivo
agradecimiento por su -
abnegación y empeño.

H. Jurado Calificador

M.V.Z. FELIX BERUMEN FLORES

ING. JUAN RUIZ MONTES.

ING. HUGO MORENO GARCIA.

A mis compañeros y amigos
con gratitud y aprecio, que
no nombro a ninguno por no-
caer en la omisión.

C O N T E N I D O

	Pág.
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	
I. INTRODUCCION .	1
1.1. Alcances y objetivos.	2
II. ANTECEDENTES.	3
2.1. Producción porcina en la región tropical.	3
2.2. Producción de plátano.	4
2.3. Producción de caña y subproductos:	5
III. REVISION DE LITERATURA	7
3.1. Descripción de la melaza,	7
3.1.1. Utilización de la melaza en la nutrición de cerdos.	7
3.2. Utilización del plátano en la nutrición de cerdos.	8
3.3. Utilización y niveles de proteína en la alimentación de cerdos.	9
IV. MATERIAS Y METODOS	11
4.1. Localización del sitio experimental.	11
4.2. Características climáticas.	11
4.3. Procedimiento experimental.	13
4.3.1. Tratamientos.	13
4.3.2. Diseño Experimental.	14

	Pág.
V. RESULTADOS Y DISCUSION.	15
5.1. Ganancia total.	15
5.2. Ganancia diaria	17
5.3. Consumo de materia seca.	19
5.4. Conversión alimenticia.	21
5.5. Análisis económico.	22
VI. CONCLUSIONES.	24
VII. RESUMEN.	26
VIII. LITERATURA CITADA.	28
APENDICE	30

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág.
No. DE CUADROS.	
1. Análisis de varianza para ganancia total.	15
2. Análisis de varianza para ganancia diaria Gr.	17
3. Análisis de varianza para consumo de M.S.	19
4. Análisis de varianza para conversión alimenticia.	21
5. Análisis de varianza para costo por kg. de carne producido.	23
FIGURAS	
Presipitación y temperatura en la zona de estudio.	12
1. Ganancia total, de peso vivo por animal.	16
2. Ganancia diaria, de peso vivo por animal.	18
3. Consumo de materia seca.	20
4. Conversión alimenticia.	21
5. Costo por kg. de carne producido.	23
CUADROS DEL APENDICE	
1. Valor bromatológico que componen las dietas, (ingred.)	31
2. Cantidades que forman los concentrados protefcos.	32
3. Análisis químico inmediato de concentrados protefcos y dieta comercial.	33
4. Resultados totales obtenidos en el perfodo de estudio.	34

5. Resultados para: Consumo T.C.O. por día, consumo de proteína y consumo de energía diario por animal. 35

FIGURAS DEL APENDICE

1. Gráfica que indica el comportamiento de cerdos alimentados con dietas basadas en plátano y melaza. 36

I. INTRODUCCION.

Debido a la explosión demográfica y a la introducción de diferentes empresas e instituciones, en el Estado de Tabasco y en particular en la ciudad de Teapa, Tab. han creado y provocado una creciente sobrepoblación, y que con esto se ve incrementada la necesidad de los productos -- alimenticios, y principalmente los de origen animal (leche, carne, huevo etc.) y siendo que, el cerdo, es aportador en parte de esa carne y otros subproductos. Y como se demuestra en la encuesta realizada el 14 de septiembre de 1978, llevada a cabo en las carnicerías; y analizando los registros del rastro Municipal de Teapa, Tab. de los meses de junio, julio y agosto de 1978 se determinó que:

En la ciudad de Teapa, Tab. se consumen un promedio de 61 cerdos a la semana, de los cuales 13 son importados del Estado de Chiapas; lo cual nos da el 21,3% de importación reflejando éste resultado la necesidad de incrementar la producción de carne de cerdo para el consumo local, ya que la ciudad de Teapa, Tab. cuenta con 6,000 habitantes, (censo 1972). Ya que dicha importación aunada a la demanda de carne de cerdo encarecen el producto, oscilando su costo de 24 a 26 pesos el kg. -- según la calidad y el peso del cerdo en pie.

1.1. OBJETIVOS.

Evaluación de la ganancia de peso en ganado porcino con utilización de plátano y melaza, bajo diferentes niveles de proteína.

II. ANTECEDENTES

2.1. PRODUCCION PORCINA EN LA REGION TROPICAL.

La utilización de fuentes de proteína para cerdos en período de finalización ha estado básicamente enfocado hacia la utilización de, harina de pescado, harina de sangre, harina de carne, etc. quedando la proteína de los cereales como un aporte secundario.

Esta situación nos induce a pensar en la posibilidad de utilizar la mínima cantidad posible de proteína con un buen comportamiento animal. La utilización de los suplementos proteicos ha implicado también la utilización de fuentes de energía provenientes de cereales como: -- sorgo, maíz, cebada, etc.

Desde el punto de vista económico las fuentes de proteína constituyen el mayor gasto en las dietas y este factor es mucho más marcado en los trópicos. Una posibilidad de reducir los costos en la alimentación porcina, sería la posible utilización de fuentes de energía nativas de las regiones tropicales y en este caso en particular el plátano y la melaza.

2.2. PRODUCCION DE PLATANO.

Para su desarrollo el plátano requiere de un clima tropical, con temperaturas no menores de 10°C. y que raras veces sobrepasen a los 40.5°C. en donde las lluvias son frecuentes y distribuidas a través del año. Por estas razones la mayor producción Mundial se encuentra localizada en el hemisferio occidental, entre los trópicos de cancer y el de capricornio los cuales se hayan entre las latitudes 23°N y 23°S. (Pond y Maner 1974).

El municipio de Teapa, Tab. cuenta con 3,500 ha. de plátano en producción, con un promedio de 1,100 plantas por ha. y que en total de toda la producción tienen un 7% de pérdidas en racimos por ha. como promedio. Y que cada racimo tiene un peso promedio de 32.5 kg. cada uno, lo cual arrojó lo siguiente:

$$1,100 \times 32.5 = 35,750 \text{ kg. de plátano anual por Ha.}$$

$$\frac{35,750}{12} = 2,979 \text{ kg. de plátano mensual por Ha.}$$

$$2,979 \text{ ----- } 100\% = 208,53 \text{ kg. de plátano desperdiciando mensual por Ha.}$$

$$X \text{ ----- } 7\%$$

$$3,500 \times 208,53 = 729,855 \text{ kg. de plátano desperdiciando al mes en las 3,500 Ha.}$$

Pero tomando en cuenta que el eje central del racimo tiene un peso promedio de 4.5 kg. se tienen los siguientes resultados.

$1,100 \times 28 = 30,800$ kg. de plátano anual por Ha.

$\frac{30,800}{12} = 2,566$ kg. de plátano mensual por Ha.

2,566 ----- 100% = 179,620 kg. de plátano desperdiciado mensual por Ha.
X ----- 7%

$3,500 \times 179,620 = 628,670$ kg. de plátano desperdiciado al mes en las 3,500 Ha.

2.3. PRODUCCION DE CAÑA Y SUBPRODUCTOS.

La caña de azúcar tiene enorme potencial para captar la energía solar, se sabe que junto con otras gramíneas tropicales la caña de azúcar posee un sistema enzimático adicional que no se encuentra en otras gramíneas o cereales de la zona templada, el cual la provee de una facultad de transferencia eficiente de energía solar a carbohidratos (Preston, 1974).

La gran ventaja del uso de la caña de azúcar y sus subproductos, para la alimentación animal descansa, en el alto potencial de rendimiento y producción por Ha. (en Tabasco se siembran 13,609 Ha. de caña de azúcar) de materia verde y en su composición casi enteramente de azúcar y carbohidratos estructurales siendo su producción de N.D.T, por Ha. de casi 4 y 9 veces más que las producidas por sorgo y maíz respectivamente, sin embargo la energía producida por la miel final es intermedia entre estos dos granos.

La caña de azúcar y la melaza pueden producir mayor cantidad de -

carbohidratos disponibles que cualquier otro cultivo en zonas tropicales y en esto sale beneficiado el cerdo por su flexibilidad para utilizarla como fuente de energía en la dieta. Los únicos problemas que presenta este producto (la melaza) es que a medida que se incrementa en la ración baja la energía de la dieta y por otra parte en su efecto laxante a niveles mayores del 30%. Otro limitante es su difícil manejo, además de los problemas que se acarrea con su almacenamiento (hormigas, se compacta, en comederos automáticos no baja, etc.).

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. DESCRIPCION DE LA MELAZA.

La melaza es un subproducto de la fabricación del azúcar de caña, es el residuo que queda después de haber cristalizado la mayor parte posible de azúcar existente en el jugo, una vez purificado y condensado por evaporación. La melaza se presenta como un líquido espeso, siruposo, de color moreno y olor especial. El valor nutritivo de las materias nitrogenadas es escaso, por estar la mayor parte en amidas; la digestibilidad de las extractivas es elevada por su riqueza en azúcares. Además la melaza es muy apetecida por los animales y tiene un efecto laxante que resulta ventajoso cuando los demás alimentos tienden a producir estreñimiento (Flores M, 1977).

3.1.1. UTILIZACION DE LA MELAZA EN LA ALIMENTACION PORCINA.

La melaza se usó por primera vez como alimento animal en el año de 1850. Y mostró sus diferentes usos en las distintas especies presentando grandes ventajas. Ha sido tradicionalmente usada para proveer azúca

res necesarios para acelerar el proceso de fermentación en los ensilajes (Warnick, 1969). Elias et al 1968. En Cuba, lograron crear un sistema de alimentación en el cual del 70 al 80% de la energía metabolizable fue aportada por la melaza.

En Colombia se indica que la melaza de caña puede usarse en niveles hasta del 50% en cerdos en crecimiento y en niveles hasta de 22% en el periodo de acabado (J.H. MANER 1962).

3.2. UTILIZACION DEL PLATANO EN LA ALIMENTACION PORCINA.

Varios estudios se han realizado con el objeto de evaluar los patrones de consumo voluntario de plátano, y determinar el nivel protefco más efectivo. Calles et al 1970, demostraron que la ganancia promedio diaria en cerdos en crecimiento y engorda, alimentados con plátano a voluntad fue significativamente mejorada (770 contra 660 Gr.) Si se suplementaba con 30% de protefna, esta mejora de ganancia de peso se -- asumió al efecto de la energía adicional consumida diariamente.

— El plátano fresco, adecuadamente suplementado con protefna, vitaminas y minerales. Puede emplearse durante todas las fases del ciclo de vida del cerdo; excepto durante la lactancia debido a su limitada capacidad gstrointestinal (Clavijo H. y J.H. MANER, 1973).

Estudios realizados en el Ecuador (Hernández y Maner 1965) demostraron claramente que el cerdo puede consumir diariamente grandes cantidades de plátano (8.5 kg.), si se administra maduro; sin embargo, si son alimentados con plátano verde en combinación con un suplemento al-

30% de proteína, el cerdo consumirá sólo alrededor del 50% de plátano- (4.2 kg.) diarios.

Calles et al 1968, demostraron que los plátanos con cascara como- única fuente de alimento, son insuficientes para mantener el crecimien to y llenar los requerimientos diarios nutritivos, reportándose que - animales alimentados con plátano solamente; presentaron una mortalidad mayor del 50%, los animales restantes, presentaron diarreas persistentes, decaimiento, caída del pelaje y notable retardo en el crecimiento.

3.3. UTILIZACION Y NIVELES DE PROTEINA EN LA ALIMENTA CION PORCINA

Velázquez y Preston, 1973. comparando distintos niveles de protefna (10 - 22%) en dietas de miel rica para cerdos en finalización, en-- contracon una respuesta lineal entre el nivel protefco y la ganancia - en peso vivo.

En Bogotá, Colombia se llevo a cabo un experimento con diferentes niveles de melaza; en total fueron 228 cerdos, con un peso inicial de- 23 kg., se usaron 3 niveles de protefna (13, 16 y 19%) en combinación- con 4 niveles de melaza (0, 15, 22.5 y 30%), se les suministró agua - y similares en todo los tratamientos. La eficiencia de utilización de- alimentos fue afectada por el nivel de melaza, a medida que aumentó -- el nivel de melaza aumentó significativamente el consumo de alimento - por kg. de aumento. A pesar de esto las dietas con altos niveles de me laza fueron más económicas. La melaza a un nivel de 30% en la dieta tu vo efectos laxantes pero no afectó los aumentos de peso. La inclusión-

de melaza en las dietas permite el uso de niveles de 13% de proteína en cerdos en crecimiento (Corzo, M. Obando, H. Moncada, J.H. MANER, 1968).

Así mismo (M. Velázquez y T.R. Preston) alimentaron 96 cerdos, -- con 6 dietas, con un contenido de proteína de: 10, 12.3, 17, 19.3, -- 14.7 y 21.6% en base a materia seca la dieta de 10% de proteína tenía 85.5% de miel rica, 11.6% de harina de pescado, 1.8% levadura de --- saccharomyces. La alimentación fue ad-libitum, añadiendo aproximadamente 50% de agua a la mezcla de miel rica y proteína al momento de suministrarla.

Los resultados para niveles de: 10, 12.3, 14.7, 17, 19.3 y 21.6% de proteína fueron: ganancia diaria en Gr. 563, 569, 597, 602, 594, -- 628, (NS), conversión de materia seca (alimentos por ganancia) 3.67, - 3.90, 3.75, 3.65, 3.98, y 3.75 (NS), conversión de proteína (kg. de N- x 6.25 x kg. de ganancia) 0.37, 0.48, 0.55, 0.62, 0.75 y 0.48, proporción de carne comestible más hueso en el jamón (%) 66.7, 70.8, 69.8, - 72.8, 74.6 y 71.1 (NS) y de grasa excesiva más piel (%) 33.2, 29.1, -- 30.2, 27.2, 25.3 y 28.8 (NS).

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. LOCALIZACION DEL SITIO EXPERIMENTAL

El presente trabajo se llevo a cabo en los terrenos del ejido -- "Arcadio Zentella" del Municipio de Teapa, Tab. en donde el Colegio Su perior de Agricultura Tropical (C.S.A.T.) tiene las instalaciones nece sarias para que se llevara a cabo dicho trabajo.

Los terrenos del ejido están formados en su gran mayoría con pendientes de 15 a 45° y son representativos de una gran zona del Sur de - Tabasco y del Norte de Chiapas, abarcando en ambos Estados una superfi cie de 270,000 Ha. aproximadamente, y está localizado a los 17° 58', - de latitud norte y a los 30° 17' de longitud oeste (CETENAL 1973) El - Municipio de Teapa, Tab. comprende una superficie aproximada de 450 -- km² y limita al norte con el Municipio del Centro, al oeste con el de Jalapa y Tacotalpa y hacia el sur con el estado de Chiapas,

4.2. CARACTERISTICAS CLIMATICAS

De acuerdo con la clasificación climática de koeppen y las modifi

caciones de García (1973), la fórmula climática que define la zona de estudio es:

Af (m) (i') g

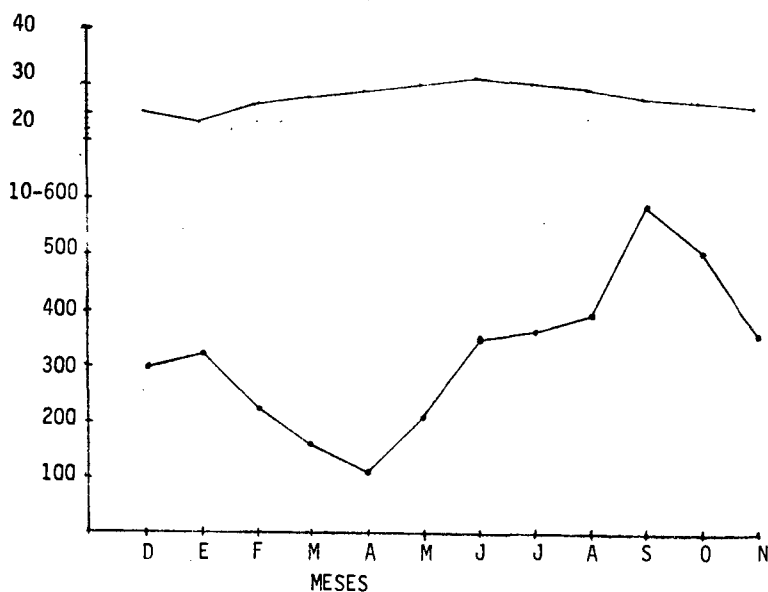
Af Indica que es un clima cálido con lluvias todo el año y precipitaciones del mes más seco mayores de 60 mm.

(m) Indica que el porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual es menor 18%.

(i') Indica que hay una oscilación mensual de temperatura entre 5 y 7°C.

g Indica que el mes más caliente ocurre antes de julio.

El promedio mensual de precipitación y temperatura durante 36 años en la zona de estudio de la estación de Teapa, Tab. se presenta en la siguiente figura.



En la cual se observa un período de bajas de precipitación (de febrero a mayo), un período de precipitaciones más altas (junio a octubre), un tercer período de precipitaciones un poco menores al anterior y acompañado de una disminución de la temperatura (noviembre a enero)- época denominada como de "nortes".

4.3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El presente trabajo tuvo una duración de 82 días, iniciándose a partir del mes de diciembre de 1978 y finalizando en el mes de febrero de 1979. Se utilizó el plátano de rechazo de la zona de Teapa. La melaza la abasteció el "Ingenio de Patrias".

Se utilizaron 120 cerdos híbridos, con un peso inicial promedio de 23 kg. y subsecuentemente se pesaron cada 14 días.

Los animales se castraron, se desparasitaron y se vacunaron al inicio del trabajo, de acuerdo con el calendario establecido para estas prácticas en la zona.

4.3.1. TRATAMIENTOS

Los tratamientos probados fueron cuatro, con tres repeticiones para cada tratamiento; con diferentes niveles de proteína (20, 30 y 40%), en dietas a base de plátano y melaza (50-50).

Las raciones experimentales se formularon en base a la composición proximal de los nutrientes ver apéndice (cuadro No. 1) y se presentan en el cuadro No. 2, del apéndice.

La composición proximal de los concentrados proteicos se presenta en el cuadro No. 3 del apéndice.

4.3.2. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Los resultados obtenidos en el periodo experimental fueron analizados mediante un diseño completamente el azar, habiéndose utilizado tres repeticiones por tratamiento bajo el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = M + t_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = cualquier observación.

M = Efecto de la media,

t_i = Efecto del tratamiento.

E_{ij} = Efecto del error experimental.

En este trabajo se evaluaron los siguientes parámetros:

- a. Ganancia total.
- b. Ganancia diaria,
- c. Consumo de materia seca,
- d. Conversión alimenticia,
- e. Análisis económico.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados generales se muestran en los cuadros No. 4 y 5 respectivamente y en la figura No. 1 del apéndice.

5.1. GANANCIA TOTAL

Con respecto al aumento total ea kg, el análisis de varianza (cuadro No. 1) muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos ($P < 0.01$).

Cuadro No. 1. Análisis de varianza para ganancia total en kg.

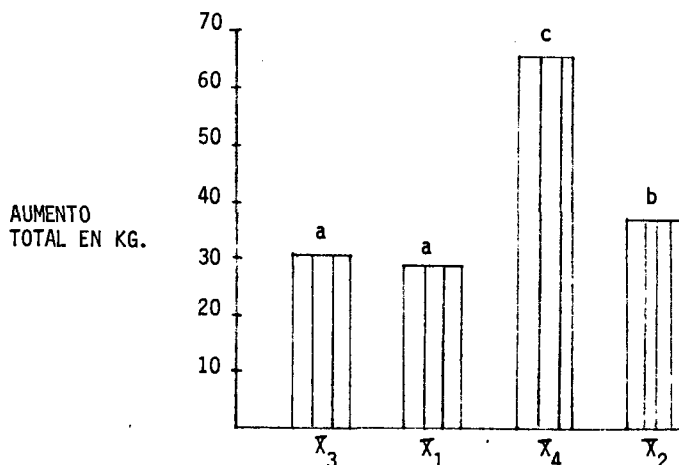
<u>F.V.</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F.c.</u>
Tratamiento	3	2,711,41	903.80	74,57**
Error	8	97,02	12.12	
Total	11	2,808,43		

** Indica diferencias altamente significativas.

C.V. = 8.5%.

El tratamiento No. 1 (20% p.c.) y el No. 3 (40% p.c.) resultan ser iguales estadísticamente (figura No. 1) con un aumento total de 29.0 y 30.7 kg. respectivamente.

Figura No. 1. Gráfica para ganancia total donde se aprecia claramente la significancia.



NOTA: Letra diferente indica diferencia significativa, ($P < 0.05$).

Esto se puede explicar, ya que debido a que el tratamiento No. 1 su consumo de proteína al inicio estuvo por abajo de lo recomendado -- por el NRC, 1968* (cuadro No. 5 del apéndice). En tanto que el consumo de energía estuvo normal esto explica que el cerdo consume la energía tratando de controlar su ingesta, a diferencia del tratamiento No. 3 - (40 p.c.) consumió en exceso la proteína, no llegando a llenar sus requerimientos de energía debido a que el cerdo no tenía ya capacidad -- de consumo (cuadro No 5, del apéndice) por consiguiente al aumentar la proteína en la ración disminuyó la energía y viceversa.

* National Research Council.

Con respecto al tratamiento No 2 (30% p.c.) se comportó superior a los otros dos tratamientos (T_1 y T_3); respectivamente con un aumento total promedio de 37.3 kg. nunca igualándose al testigo (sin melaza) - que llegó a un aumento total de 66.43 kg. (promedio) en 82 días (figura No. 1). Esto es por demás decirlo, los cereales superiores a nuestros recursos tropicales, no obstante, esto demuestra que nuestras dietas experimentales resultaron ser más económicas, ya que el costo por kg. de carne producido se redujo casi en un 50%.

5.2. GANANCIA DIARIA

Respecto al aumento promedio diario corresponden con los obtenidos por Zaragoza y Losada, (información personal). En el análisis de varianza (cuadro No. 2) muestra diferencias altamente significativas entre tratamientos ($P < 0.05$).

Cuadro No. 2. Análisis de varianza para ganancia diaria,

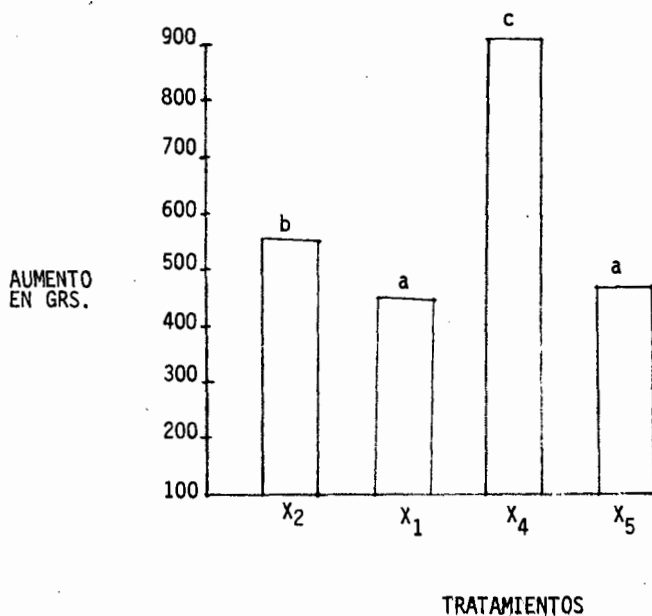
<u>F.V.</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F.c</u>
Tratamiento	3	406,665	135,555	167.7 **
Error	8	6,544	818.	
Total	11	413,209		

** Indica diferencias altamente significativas.

C.V. = 5.7%

Los tratamientos 1 y 3 son estadísticamente iguales (353 y 374 gr.) figura No. 2.

Figura No. 2. Gráfica para ganancia diaria donde se aprecia claramente la significancia.



NOTA: Letra diferente indica diferencia significativa ($P < 0,05$).

Esto se debe tal vez a la dilución de la concentración de la energía en la dieta, reflejándose así menores ganancias. En el tratamiento No. 1 (20% p.c.) las heces se encontraron más fluidas pero no llegando al tipo de diarreas, esto se debe a que mayores niveles de melaza aumentan la humedad de la dieta y a la vez en la excreta.

En estas condiciones el cerdo consume mayores cantidades de alimento para mantener un consumo constante de energía digestible por día. El tratamiento No. 2 (30% p.c.) tuvo un aumento promedio diario de 455

gr. resultando superior a los tratamientos No. 1 y No. 3 respectivamente (figura No. 2). Esto tal vez se deba a que hay una mejor relación de proteína y energía, aún así los resultados son inferiores a los que reporta Buitrago et al, 1975. 530 gr. utilizando 40% de melaza y 21% de azúcar en la ración, aún así el aumento fue siempre inferior al grupo testigo (sin melaza).

5.3. CONSUMO DE MATERIA SECA

Con relación al consumo de materia seca no se reportó diferencias significativas para las dietas experimentales (20, 30 y 40% p.c.) y -- altamente significativo para el tratamiento No. 4. (alimento comercial) cuadro No. 3 y figura No. 3

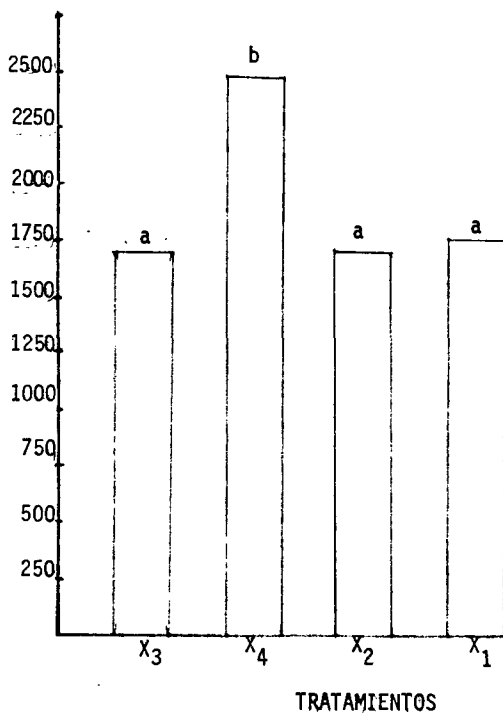
Cuadro No. 3.-Análisis de varianza para consumo de materia seca.

<u>P.V.</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>Fc</u>
Tratamiento	3	11213,559	404,519	5.27 *
Error	8	613,721	76,715	
Total	11	11827,280		

* Indica diferencias significativas.

C.V. = 14.53%

Figura No. 3. Gráfica para consumo de materia seca donde se aprecia claramente la significancia.



NOTA: Letra diferente indica diferencia significativa, ($P < 0.05$).

Esto se debe a que los animales que consumieron alimento comercial la materia seca se encontraba concentrada, contra las dietas experimentales donde el consumo es casi un 50% de agua. Ocasionando un aumento en el consumo del cerdo y mayor cantidad tal como ofrecido.

5.4. CONVERSION ALIMENTICIA

En relación a la conversión alimenticia los resultados demuestran una alta significancia (cuadro No. 4), resultando estadísticamente -- iguales los tratamientos No. 1 y No. 3 (20 y 40% p.c.) con 6.03 y 5.67 kg. respectivamente (figura No. 4).

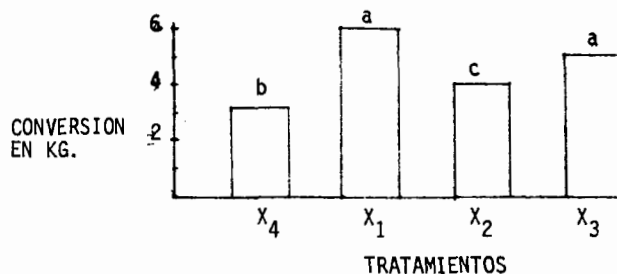
Cuadro No. 4. Análisis de varianza para conversión alimenticia.

<u>F.V.</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>Fc</u>
Tratamiento	3	10.2	3.2	39.02 **
Error	8	0.66	0.082	
Total	11	10.86		

** Indica diferencia altamente significativa.

C.V. = 5.7%

Figura No.4 Gráfica de conversión alimenticia donde se aprecia claramente la significancia.



NOTA: Letra diferente indica diferencia significativa. ($P < 0.05$).

Esto se debe a la gran cantidad de materia seca que tiene la melaza, por lo que la eficiencia alimenticia es menor, necesitando mayor cantidad de materia seca para formar 1 kg. de carne. Esta conversión es muy baja comparada con la reportada por: Bravo y Cabello, 1968 4.20 kg., Bravo y Cabello, 1968 4.62 kg., Blancó et al 1964, 4.34 kg.- con niveles de 10, 15, 40 y 45% de melaza. Resultando mejor el tratamiento No. 2 (30% p.c.) con 4.66 kg. nunca igualándose al grupo testigo (sin melaza) 3.6 kg. este efecto a sido marcado por Bravo y Cabello claramente en 1968, que a medida que se incluye la melaza en grandes cantidades se diluyen la energía y la proteína, quedando raciones muy pobres en valor nutritivo lo que repercute directamente sobre la ganancia animal y por ende en el costo del producto terminado (carne). Estos resultados a primera vista se ven exagerados pero no así cuando los llevamos a la práctica.

5.5. ANALISIS ECONOMICO,

Comparando los datos de alimentación. El tratamiento No. 1 y No.2 (20 y 30% p.c.) estadísticamente cuestan lo mismo para producir 1 kg. de carne (cuadro No. 5), a pesar de que su conversión alimenticia sea diferente (figura No. 5) $P < 0.05$, 6.03 y 4.66 respectivamente, Por lo que estamos ahorrando casi un 55% del costo si lo comparamos con el testigo (100%), esto es lo que favorece la utilización de la melaza ya que el costo es tres veces menor que el sorgo y su valor nutritivo es alrededor del 70% respecto al sorgo.

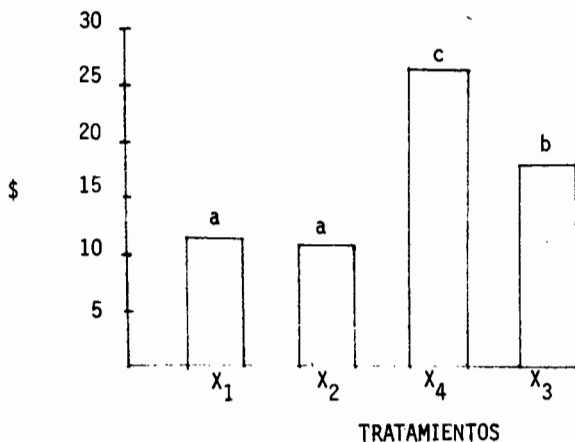
Cuadro No. 5 Análisis de varianza para costo por kg. de carne producido.

<u>F.V.</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>Fc</u>
Tratamiento	3	368,380	122	104.27 **
Error	8	9.4	1.17	
Total	11	377.79		

** Indica diferencia altamente significativa.

C.V. = 6.7%

Figura No. 5 Gráfica de costo por kg. de carne producido donde se aprecia claramente la significancia.



NOTA: Letra diferente indica diferencia significativa. ($P < 0.05$).

VI. CONCLUSIONES

El mejor resultado en aumento promedio por animal lo tuvo el grupo testigo alimentado con granos. En aumento diario el tratamiento que más se acercó fue el que consumió concentrado porcelco al 30% (50% plátano y 50% melaza.)

El costo por Kg. de carne producido para los tratamientos 20, 30- y 40% p.c. fue de 12.27, 11.19 y 15.61 respectivamente contra el grupo testigo que fue de 25.24 haciendo la aclaración esto es exclusivamente el costo de la alimentación.

El efecto laxante de la melaza tan discutido por otros autores a niveles mayores de 20% aquí no se presentó tan marcado a pesar del nivel en la dieta que fue de 38% tal como ofrecido. Las heces estaban -- fluidas (blandas) pero sin llegar a predisponer al animal a la presentación de diarreas y por lo tanto no nos afectó el aumento de peso corporal.

Con relación a los taninos de los plátanos verdes aquí el efecto si es que lo hubo lo contrarrestó la melaza y los cerdos siempre consumieron el plátano muy bien.

Económicamente las dietas experimentales son buenas con una tendencia mejor el tratamiento No. 2 (30% p.c.) contra el grupo alimentado con granos.

Aunque el grupo testigo fue mejor en cuanto a; conversión alimenticia y ganancia total, nunca se compara con las dietas experimentales donde se está demostrando que el plátano y la melaza tienden a reducir casi en un 50% el costo por kg. de carne producido.

VII. RESUMEN

Durante el período de diciembre de 1978 a febrero de 1979 se llevo a cabo un trabajo dentro de la zona de la sierra en las partes altas del Municipio de Teapa, Tab. para observar el comportamiento de cerdos alimentados con dietas a base de plátano y melaza con diferentes niveles de proteína (20, 30 y 40%) estas como dietas experimentales, que se compararon con el grupo testigo alimentado con concentrado comercial.

Se emplearon 120 cerdos híbridos, que para su manejo se asignaron 10 cerdos por corral y que a su vez fueron las repeticiones. Y que en grupos de 30 animales formaron los tratamientos que fueron cuatro.

Los resultados obtenidos indican que en el aumento total a pesar de que la diferencia significativa es alta entre tratamientos, observándose al tratamiento No. 2 (30% p.c.) con una tendencia a obtener una mayor ganancia de peso a un costo relativamente más bajo que los otros dos tratamientos (T_1 y T_3) respectivamente.

Aunque ninguno de los tratamientos antes mencionados se compara con el tratamiento No. 4 (sin melaza) en cuanto a, aumento total, ganancia diaria y conversión alimenticia, si compiten con él en cuanto al costo por kg. de carne producido,

Se observa claramente que la mejor dieta experimental fue la del tratamiento No. 2 (30% p.c.), ya que económicamente fue más barata que ninguna, y en cuanto a conversión alimenticia y ganancia total sólo fue superada por el grupo testigo (sin melaza).

VIII. BIBLIOGRAFIA

- BLANCO, V., N.S. RAUN Y E. VARGAS. 1964, Molasses as a mejor energy - source for swine, J. Anim. Sci. 23 868.
(Abstr.).
- BRAVO, F.O. Y E. CABELLO. 1968, Efecto de tres combinaciones de pasta de cártamo y melaza en raciones para cerdos en engorda final. Técnica Pecuaria en México.
No. 11,
- BUITRAGO, J., J.H. MANER, R. PORTELA, A.J. CLAWSON, G. GOMEZ E.I, JIMENEZ. 1975, Niveles altos de melaza y azúcar de caña como reemplazo de maíz en dietas para cerdos en crecimiento y acabado. V. Reunión Latinoamericana de Producción Animal.- Maracay, Venezuela,
- CALLES, A., J.H. MANER, H. CLAVIJO Y E. HERVAS. 1970. J. Animal SCI. - 31 197 (Abstr.).
- CALLES, A., J.H. MANER Y H. CLAVIJO. 1968. Bañano maduro y suplementos protefnicos a voluntad en engorda de cerdos y acabado. Est. Exp. Sto. Domingo, Informe Anual. I.N.I.A.P. Quinto, Ecuador.

- CLAVIJO, H. Y J.H. MANER. 1973. Factores que afectan la digestibilidad y el valor energético del banano para cerdos. Reunión de la asociación Latinoamericana de producción Animal. Guadajajara, México.
- CORZO, M., OBANDO, H., MONCADA, A., MANER J.H. 1968. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria ALPA, Volumen 3:156.
- ELIAS, A., T.R. PRESTON, M.B. WILLIS Y SUTHERLAND. 1968. Subproductos de la caña de azúcar y producción intensiva de carne. Rev. Cubana de ciencia Agrícola,
- FLORES M. 1977. Bromatología Animal.
Editorial Limusa. México, D.F.
- HERNANDEZ, J. Y J.H. MANER, 1965, Evaluación del banano verde, maduro y verde cocido en crecimiento y engorda de cerdos. I.N.I.-A.P. Quito , Ecuador.
- MANER, J.H. 1972. Curso corto de producción animal porcina I,N,I,A,P, C.I.A.T.
- M. VELAZQUEZ Y T.R. PRESTON. 1971, Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Mem. ALPA. 6:142.
- PRESTON, T.R. Y M.B. WILLIS. 1974, Producción intensiva de Carne. Ed. Diana, México, D.F.
- WARNICK, R.C. 1969. Liquid suplement, for Livestock feeding. Chas psi-fer and co. New York.

APENDICE

CUATRO No. 1

VALOR BROMATOLOGICO DE LOS
INGREDIENTES.

PRODUCTO	M.S.	E.D.	PROT.	E.E.	F.CRU.	E.L.N.	CEN.	N.D.T.	\$/TON.
PLAT. VERDE	24	888	1.49	0.14	0.58	90.84	1.28	20.14	200.00
MELAZA	75	2259	2.08	0.00	0.00	51.81	20.39	48.73	700.00
SORGO	95.54	3504	10.28	4.03	3.51	68.85	8.88	79.53	2,130.00
SOYA	87.68	2696	54.76	0.45	7.36	12.27	7.84	61.20	6,500.00
COCO	98.38	3599	22.02	7.36	12.80	48.78	7.42	81.71	3,600.00
H. CARNE	88.08	2971	65.86	3.65	3.19	9.87	5.41	67.47	5,250.00
H. PESC.	46.60	169.3	3.18	1.43	1.11	15.50	25.41	19.80	12,500.00

CUADRO No. 2

CONCENTRADOS PROTEICOS:

INGREDIENTES	20%	30%	40%	DIETA COMERCIAL
COCO	14,0	10,0	-----	
SOYA	6,0	16,0	35,0	
SORGO	61,0	40,0	20,0	
CARNE	6,0	20,0	31,0	
H. PESO.	10,0	10,0	10,0	
PREMIX 4	1,0	1,0	1,0	
SAL	0,5	1,0	1,0	
H. HUESO	1,0	1,0	1,0	
R. FOSFOR.	0,5	1,0	1,0	
	100 kg.	100 kg.	100 kg.	

CUADRO No. 3

ANALISIS QUIMICO INMEDIATO DE CONCENTRADOS
 PROTEICOS Y DIETA COMERCIAL:

	M.S.	P.C.	F.C.	E.E.	E.L.N.	CEN.	N.D.T.	\$/TON.
CONCENTR. 20%	88.34	19.70	6.54	3.34	47.67	11.11	67.70	4,165.
CONCENTR 30%	88.50	29.50	7.0	5.0	36.20	11.15	67.95	4,959.
CONCENTR.40%	87.64	40.40	19.84	4.22	15.99	7.15	69.26	5,985.
ALIM. COMERC.	88.00	12.00	6.0	2.0	60.00	8.0	70.05	5,900.

CUADRO No. 4

RESULTADOS TOTALES OBTENIDOS

DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
% PROTEINA	20%	30%	40%	12%
NO ANIMALES	30	30	30	30
PESO INICIAL KG.	22.43	22.63	22.70	22,7
PESO FINAL KG.	51.43	59.93	53.40	89,13
AUMENTO TOTAL KG.	29.0	37,30	30.70	66,43
AUM. X DIARIO	0,353	0,455	0,374	0,810
CONSUMO M.S. KG.	1752,144	1739,338	1736,624	2454,14
CONV. ALIMENT.	6,03	4,66	5,67	3,6
\$/KG. CARNE PROD.	12,27	11,19	15,61	25,25
COMPOT. COSTOS	48,5%	44,3%	61,82%	100%

CUADRO No. 5

RESULTADOS PARA:

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
CONSUMO T.C.O. POR DIA.	3.790	3.751	3.782	3.4
C.P.	0.760	0.761	0.752	3.4
P.L.	1.59	1.57	1.57	
MEL.	1.44	1.42	1.46	
CONSUM. PROTEINA DIARIO POR ANIM.	20164.	276 Gr.	356 Gr.	332 Gr.
CONSUMO ENERGIA DIARIO POR ANIM. K CAL/KG. E.D.	6,943.55	7,036.27	6,747.27	10,495.4

GRAFICA No. 1

COMPORTAMIENTO DE CERDOS ALIMENTADOS
CON DIETAS BASADAS EN PLATANO Y MELAZA.

