

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



El Comportamiento de Cerdos con Altos Niveles de Melaza

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION GANADERIA

P R E S E N T A

J. DE JESUS MANZANO GOMEZ

GUADALAJARA, JAL. 1977

A LA MEMORIA DE MI PADRE
QUIEN CON SU TRABAJO Y CONSEJOS
SIEMPRE FUE UN ESTIMULO Y EJEMPLO
PARA SUPERARME.

A MI MADRE ,QUE CON SU AYUDA
Y COMPRENSION ME ALENTA SIEMPRE
A CONTINUAR MIS ESTUDIOS.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

A MI FUTURA ESPOSA MARIA TERESA
QUIEN SIEMPRE ME HA BRINDADO
SU APOYO Y COMPRENSION.

A MIS HERMANOS
Y AMIGOS

A LA MEMORIA DEL BUEN MAESTRO
Y GRAN AMIGO Ing. CARLOS E. RIVAS C.

A MIS MAESTROS Ings.
LEONEL GONZALEZ CAUREQUI
ALFONSO MUÑOZ ORTEGA
JUAN PULIDO RODRIGUEZ.

I N D I C E G E N E R A L

1.-	INTRODUCCION	I.
1.1.	Objetivo.	III.
II.-	REVISION DE LITERATURA	1
2.1.	El uso de la energía en la producción porcina.	
2.1.1.	Los requerimientos de mantenimiento.	
2.1.2.	Valor de producción de los alimentos.	
2.1.3.	El Sorgo.	
2.2.	Uso de la melaza en el racionamiento porcino.	11
2.2.1.	Estudios realizados con melaza en cerdos.	
2.2.2.	Los efectos de la melaza en cerdos.	
2.3.	Importancia de las proteínas en las dietas para cerdos.	16
2.3.1.	La función e importancia de los aminoácidos en cerdos.	
2.3.2.	Importancia del balanceo de raciones.	
2.3.3.	La pasta de Soya	
III.-	MATERIALES Y METODOS	23
3.1.	Localización.	
3.2.	Diseño experimental usado.	
3.3.	Metodología usada.	
IV.-	RESULTADOS Y DISCUSIONES	26
V.-	CONCLUSIONES	36
VI.-	RESUMEN	37
VII.-	BIBLIOGRAFIA CITADA	39



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

I N T R O D U C C I O N

En la actualidad el problema de la alimentación mundial ha tomado puntos críticos, afectando principalmente a los países de escasos recursos.

Algunos de los factores más importantes que provocan esta crisis alimenticia son:

- 1) INCREMENTO DE LA POBLACION.- Dicho incremento es superior a la producción del campo, registrándose en 1972 una demanda de artículos de primera necesidad mayor en un 3% que la producción de los mismos. Chávez et al (1975).
- 2) COSTO DE PRODUCCION.- El gran incremento de costo de producción se deben a consecuencia de la elevación de los precios de ciertos productos derivados del petróleo, como fertilizantes, herbicidas, pesticidas, etc.
- 3) LA PRODUCCION DE CEREALES.- Se vió bastante afectada por varias razones entre las que se pueden mencionar inundaciones, sequías, plagas y otra serie de factores que dieron como resultado una baja en la producción de granos de 33,000 millones de toneladas. Chávez et al (1975).

Por lo antes expuesto las explotaciones ganaderas deben ocupar un lugar relevante como ricas fuentes de alimento, encontrándose entre ellas a las explotaciones porcinas como una de las más productivas,

ya que del cerdo se utiliza la carne y otro gran número de sub-productos del mismo para el consumo humano y en la industria.

Uno de los factores que más afecta a la producción porcícola es la utilización de granos en las dietas como fuentes eficientes de energía; ya que estos se encuentran en el mercado a precios muy elevados y sobre todo son escasos; debido a que existe competencia en su consumo con el del hombre sobre todo en países subdesarrollados.

Los granos son usados en la formulación de dietas porcinas a razón del 60 al 80% de las raciones totales; debido a ello cualquier aumento en el precio de los mismos afectan de una forma directa el precio del alimento y asimismo el costo de producción.

Por lo anterior el porcicultor debe utilizar de todos los medios disponibles para sustituir los cereales en las dietas de cerdos; ya que en un futuro no muy remoto los granos serán destinados exclusivamente para el consumo humano.

Son varias las investigaciones que se han efectuado con el fin de utilizar otros productos para la formulación de dietas en cerdos desde el punto de vista energético. Entre los principales tenemos:

- a) Sub-productos de las industrias azucareras entre las cuales podemos encontrar la miel rica y miel final.

- b) Tubérculos de zona tropical y sub-tropical como la yuca, camote y otros.
- c) Otros productos agro-industriales como el plátano, cítricos, etc.

En el presente trabajo se usó la miel final como fuente principal de energía en substitución del sorgo; debido a su facil obtención en la zona y además a su alta producción de energía por hectarea.

Además adicionando melaza a las raciones se mejoran ciertas condiciones físicas de los alimentos como la buena palatabilidad, y la aglutinación de pequeñas partículas de polvo que pueden provocar algunos problemas respiratorios.

II.- O B J E T I V O

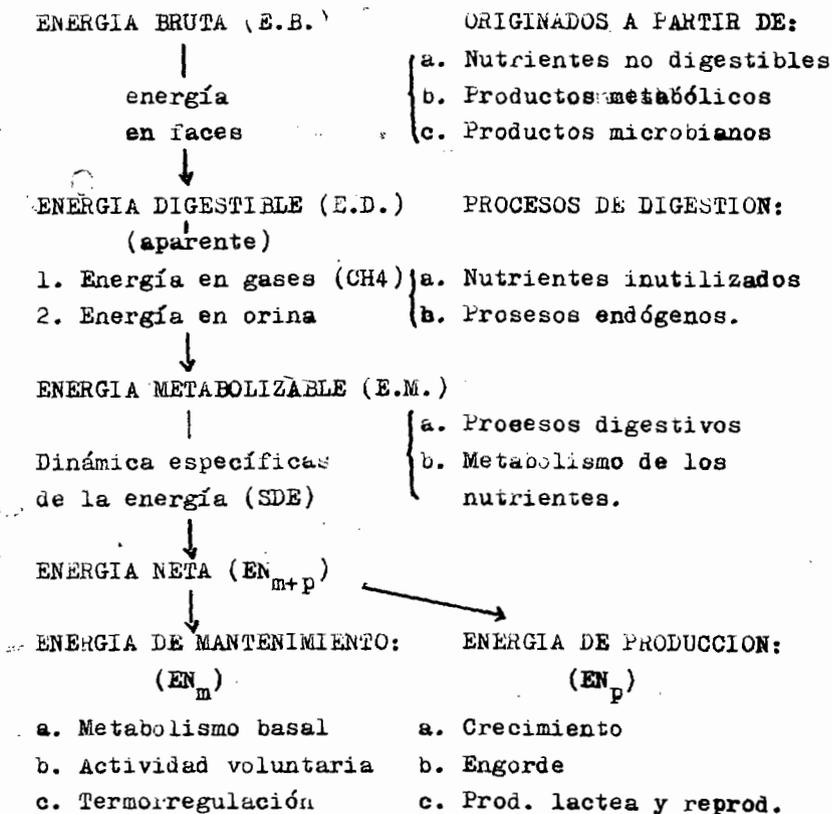
El objetivo de este trabajo es la utilización de diferentes porcentajes de melaza como substitute de los granos en las dietas de cerdos, así como la evaluación de las ganancias de peso y rendimientos en canal de los animales tratados.

III- REVISION DE LITERATURA

2.1.- El uso de la energía en producción porcina:

Los principios energéticos utilizados en el racionamiento porcino se encuentran incluidos en los -- conceptos y abreviaciones del cuadro I.

Cuadro I Principios de energía utilizados en el cerdo: Nielsen (1973)



ENERGIA BRUTA (E.B.):

Es la cantidad total de calor que se libera cuando una substancia es completamente OXIDADA y se mide en calorías.

CALORÍA (Cal.):

Es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura un grado centígrado a un gramo de agua.

1000 calorías = 1 Kilocalorías (Kcal.)

1000 Kcalorías = 1 Megacalorías (Mcal.)

Además podemos considerar como generalidades los siguientes datos: (E.B.)

- + Los carbohidratos tienen un promedio de 4.10 Kcal./gr.
- + Las proteínas contienen un promedio de 5.65 Kcal./gr.
- + Los lípidos poseen al rededor de 9.45 Kcal./gr. Nielsen (1973)

ENERGÍA DIGESTIBLE (E.D.):

Energía digestible es la energía bruta menos la energía fecal (E.D. = E.B. -- E.F.)

Al considerar la energía digestible no se puede tomar esta cantidad como totalmente cierta; porque -- parte de la energía absorbida se pierde en el tracto digestivo como es el caso de los jugos gástricos y la producción de pequeñas cantidades de gases (CH₄) Nielsen (1973)

ENERGÍA METABOLIZABLE (E.M.):

Esta energía se le puede considerar como el resultado de restar de la energía bruta la energía fecal, energía urinaria, y productos gaseos de la digestión. (E.M. = E.B. - E.F. - E.U. - P.G.D.)

Tambien podemos considerar que la energía metabolizable es la cantidad adecuada por la cual se puede satisfacer los diferentes procesos vitales del animal. Nielsen (1973).

La concentración de energía se define como la cantidad de energía metabolizable por Kg. de materia seca (M.S.) también puede ser expresada en porcentaje de la E.B.

ENERGIA NETA (E.N.)

Esta energía es igual a la energía metabolizable menos la energía dinámica específica que se utiliza en los procesos de digestión y metabolización de los alimentos (E.N. = E.M. - E.D.S.)

A la energía dinámica específica se le conoce también con el nombre de Incremento Calórico (I.C.)

Este valor de energía neta, es el mejor medio de valorar desde el punto de vista energético, los diferentes nutrientes utilizados en las dietas y solamente se expresa en valores reales de producción.

Uno de los métodos para encontrar los valores de la utilización de la energía en el cerdo es calculando el calor producido por el animal y para ello existen los métodos directo e indirecto.

- a) Cuando usamos el método directo utilizamos un calorímetro que nos puede determinar la producción de calor por radiación de nuestro animal.
- b) Son varios los sistemas utilizados en el método indirecto y entre los más importantes tenemos:
 - 1.- Calorías producidas por Kg. de oxígeno gastado. Se puede obtener este valor usando la siguiente proporción 5.007 Kcal. de calor por Kg. de oxígeno consumido.
 - 2.- Otro de los sistemas utilizados es el de retención de Carbono y Nitrógeno para la formación de proteínas y de grasas en el cuerpo del animal, en este caso usamos la siguiente relación:
 - 5.7 Kcal. por gramo de proteína formada.
 - 9.5 Kcal. por gramo de grasa formado.

Algunos de los métodos utilizados para encontrar los valores de la energía Metabolizada pueden dividirse en 3 grupos principalmente: a) Método Directo, b) - Método Diferencial, c) Método de Regresión.

El Método Directo solamente es usado para la determinación de la digestión y la cantidad de energía metabolizada; pero solamente lo podemos usar con un solo alimento.

Los Métodos Diferencial y de Regresión se usan de igual forma para la obtención de la digestibilidad y Metabolización de la energía haciendo comparaciones -- con dos o más alimentos.

El Método de Regresiones usado principalmente en las determinaciones de energía neta debido a que se -- pueden obtener resultados exactos : a) En la interacción de varios productos usados. b) Se pueden usar dos o más alimentos. Nielsen (1973)

2.1.1.- REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO:

Los requerimientos para el mantenimiento de un -- animal se pueden definir como la cantidad de energía -- que lo mantiene en balance o sea no pierde ni gana energía. Pueden variar por diferentes causas entre las cuales podemos mencionar: la raza, sexo, capacidad de --- adaptación, condiciones ambientales, manejo, composi--- ción química del cuerpo, etc., las cuales nos pueden -- dar una pérdida de calor de 0.3 a 1.1 Mcal. Nielsen -- (1970)

En el cuadro 2 se expresa los diferentes requerimientos de mantenimiento para energía metabolizable encontrada por varios investigadores; los datos expresados en este cuadro se refieren a cerdos en crecimiento, en los cuales se utiliza el exponente $W^{0.75}$, (Peso Metabólico).

Cuadro 2 Estimaciones de los requerimientos de Mantenimiento en cuanto a Energía Metabolizable, en Kcal/Kg. Peso vivo.

Autor	Peso Cerdos	Principio de los experimentos	Metodo utilizado	Requerimiento KcalE.M.
Breirem (1936)	16 a 196 Kgs.	Experimentos respiratorios	Análisis Regresivo	104 a)
Jespersen y Olsen (1939)	60 a 90 Kgs.	Experimentos constantes de alimentación de mantenimiento	- - - -	121.
Kielanowski Kotarbinska (1970)	30 a 90 Kgs.	Investigaciones de crecimiento y mortandad.	Análisis Regresivo	102
Schiermann et al. (1971)	95 a 184 Kgs.	Experimentos respiratorios y de engorda	Análisis Regresivo	95 b)
Vertengen (1971)	20 a 90 Kgs.	Experimentos de crecimiento y respiratorios	Análisis Regresivo	121
Investigaciones propias	20 a 90 Kgs.	Investigaciones de crecimiento y mortandad	Análisis Regresivo	111

a) Producción de calor dividido por el coeficiente de utilización de E.M. para mantenimiento más el 20% estudios hechos por Breirem y Homb (1972)

- o) E.N. para engorda/ el coeficiente de utilización de
E.M. para engorda 66.7/0.70

Estos estudios resumen un promedio de 110 Kcal. por -
Kg. L.W. 0.75 (peso vivo) para cerdos de crecimiento -
y el factor de 0.75 es válido para cerdos jóvenes. Y ---
usando estas funciones encontraron que los requerimientos
de mantenimiento aumentan cuando el peso vivo decrece en
proporción semejante. Breirem et al (1972)

2.1.2.- VALOR DE PRODUCCION DE ALIMENTOS:

Son varios los sistemas que se utilizan para encon-
trar el valor productivo de un alimento entre los que po-
demos señalar: a) Composición Química. b) Nutrientes Di
gestibles totales. c) E.D.; E.M.; E.N.; etc.

Al analizar varios estudios realizados sobre los fac-
tores que pueden influir en la cantidad de energía deposi-
tada en el organismo del cerdo se concideraron a dos como
los más importartes:

- 1.- Con respecto al tamaño, el depósito de energía -
puede variar hasta un 18% y con respecto al sexo
en un 8% .
- 2.- En cuanto al contenido de grasa cruda del alimen-
to el depósito de energía crece en cuanto la can
tidad de grasa y este depósito decrece cuando ~~---~~
aumenta el contenido de fibra en la ración. Brei-
rem (1969)

El aprovechamiento de la E.M. para formar E.N. es so-
lo de un 75% de tal forma que para el depósito de energía
la concentración de la misma ejerce menos influencia en -
la E.M. de mantenimiento que en la de hembras que en ma-
chos entre los 20 a 90 Kgs., lo anterior fué determinado
por Jakbsen (1969) por el sistema de C-N (Carbono y Ni-
trógeno retenido).

Clausen (1956) demostró que cuando una dieta es baja la concentración de energía o es rica en fibra - decrece el tamaño del canal.

Justo Nielsen (1970) junto con otros investigadores determinaron de una forma más precisa la influencia del % de fibra en las dietas, los resultados obtenidos son: A Mayor cantidad de fibra menor será el tamaño de la canal y esta puede variar de 2 a 2.5 Kgs. - en cerdos que obtuvieron un peso de 90 Kgs.

En el presente experimento se usó el grano de -- sorgo como una fuente complementaria de energía, además se puede obtener más fácilmente que otros cereales sobretodo a más bajo precio. Son varios los investigadores que han estudiado a este grano y han hecho comparaciones con otros cereales existentes en el mercado.

2.1.3.- EL SORGO (MILO) .-

Ranchie (1969) lo describe como una planta robusta, que tiene la facilidad de crecer y reproducirse en condiciones no óptimas, en zonas de clima tropical y templado. Existen gran cantidad de variedades, las -- cuales se pueden adaptar a zonas de precipitaciones -- muy bajas y otras son altamente productoras en zonas de riego y de temporal.

En la actualidad son muchas las regiones que prefieren en el cultivo del sorgo al del maíz, debido a -- su gran resistencia a la sequía al calor, a las plagas de langosta, gusano barrenador y de la raíz. Se adapta perfectamente tanto a suelos livianos como pesados, con respecto al PH, se obtienen altas producciones en suelos alcalinos y salinos leves en la mayoría de los países del orbe.

Los genetistas con el transcurso del tiempo lograron obtener variedades más palatables. Hiller et al (1959) hizo un estudio al probar la palatabilidad de 6 variedades de sorgo en cerdos y se obtuvieron los resultados que se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3.- Valores de Palatabilidad de 4 variedades de
sorgo en cerdos (Hieilir et al, 1959)

Variedad	Cont. Prot.	% de Sorgo consumido		Ganancia Diaria(g)	Alimento Cons. por Kgs.de gan.
		a	b		
DeKalb	11.94	5.4	26.9	723	3.80
Kaffir 44	11.31	12.9	46.4	768	3.78
Darset	11.25	9.4	10.3	764	4.09
Redlan	12.56	6.1	4.1	782	3.87\

En conclusión se puede decir que el sorgo puede substituir al maíz en dietas de cerdos Kg/Kg con resultados satisfactorios, siempre y cuando las dietas estén bien balanceadas sobre todo en proteína. Lo anterior se muestra más -- claro en el cuadro 4 .

Cuadro 4.- Comparación de los valores de las diferentes dietas con grano de sorgo, maíz, cebada, - - trigo y avena: Jensen et al, 1965; Manson et al, 1970).

Suplem. Prot.	Grano	Clase de cerdo	Ganancia diaria alim./Kg.gan			
			g	% sorgo	Kg.% de sorgo	
Pasta Soya	sorgo	Termin.	780	100.00	3.85	100.00
Pasta Soya	Maíz	"	810	103.80	3.85	100.00
Pasta Soya	Sorgo	C-E	510	100.00	3.23	100.00
Pasta Soya	Cebada	C-E	513	100.60	3.27	98.80
Harina Carne	Sorgo	C	363	100.00	2.76	100.00
Harina Carne	Trigo	C	404	111.30	2.53	109.10
Harina Carne	Cebada	C	317	114.90	2.38	116.00
Harina Carne	Avena	C	431	118.70	2.71	101.80

El sorgo en cuanto a su contenido de aminoácidos se puede conciderar que tienen como limitante principal su bajo contenido de Lusina y en segundo término la Treo nina, esto se hace más notorio cuando las dietas están suplementadas deficientemente en proteína, en cuanto a la cantidad de aminoácidos esenciales. Lo anterior fué probado con estudios realizados por (Jenson, et al, 1965;

ND

Hale y Lyman, 1961; Ranjhan et al, 1964), en cerdos y en ratas (Pond et al, 1958, Wanggle et al, 1966).

Son varios los sistemas utilizados para procesar el grano de sorgo y aumentar su eficiencia alimenticia y entre estos están los siguientes:

- 1) El sistema de peletizado, con este sistema se logró aumentar su eficiencia hasta un 47.8% más que el no peletizado. Estos datos fueron obtenidos por (Diggs, 1969; Cam Choug et al, 1966).
- 2) La fabricación de hojuelas de sorgo reconstituido en agua aumenta su digestibilidad tanto de proteína como de su energía. (Diggs, 1959; Robinson et al, 1965; Tanksley 1970).
- 3) Cuando el sorgo se ROLA se logra aumentar la digestibilidad de la Materia Orgánica y del extracto libre de nitrógeno en cerdos según estudios de Diggs, 1969; Tanksley, 1970; - Beames, 1969. Lo anterior se hace más notorio cuando las dietas se dan en forma restringida.



2.2.- UTILIZACION DE LA MELAZA COMO FUENTE ENERGETICA EN DIETAS DE CERDOS:

El cultivo de la caña de azúcar cuando se efectúa en óptimas condiciones puede lograrse producciones de 60 a 70 Tns./Ha. (FAO, 1970). De una tonelada de caña es posible obtener hasta 100 Kgs. de azúcar refinada y de 25 a 50 Kgs. de miel final (melaza). (Scott, 1953; Obando et al, 1969; Zorilla y Merino 1970).

La melaza es una fuente rica de energía, contiene altos niveles de monosacáridos y disacáridos, su contenido protéico es bajo.

Son muchas las alteraciones de la miel final en cuanto al contenido de compuesto, esto se debe a varios factores entre los que podemos mencionar: la edad, tipo de caña, sistema de recolección y procesos utilizados.- La composición química de la miel final y miel rica se presenta en el cuadro 5.

Cuadro 5 Composición química de la miel final y miel --
rica (Buitrago, 1972).

Componentes	Miel Final		Miel Rica	
	Compañía Nacional Melazas	Herrera et al 1970	Macleod et al 1968	Preston y Willis 1974
Humedad %	25	22	23.10	23.9
Azúcares T.	52.2	62	53.00	69.0
Prot. Crud.	3.0	2.03	3.4	1.07
Cenizas	8.1	8.8	5.5	2.03
Calcio	0.6	0.64	0.71	0.22
Fósforo	0.07	0.05	0.06	0.05
Sodio	0.20	--	0.83	0.16
Magnecio	0.3	--	0.45	0.11
Potasio	2.6	--	2.00	0.58

Si

De los compuestos de la melaza cuya variación es más importante se encuentra el % de humedad y el de los minerales. Estos últimos varían principalmente de acuerdo a la fertilidad del suelo; sobre todo lo que se refiere a la variación de potasio, sodio y magnesio.

El contenido de vitaminas en la melaza es variable también y encontrándose principalmente algunas del complejo B como se muestra en el cuadro 6 .

Cuadro 6 Contenido vitamínico de la Miel Final: (Buitrago 1972).

VITAMINA	Mg/Kg.
Ribofavina	3.3
Niacina	11.0
Acido Pantoténico	17.6
Colina	880.00
Biotina	0.77

No

2.2.1.- Los primeros estudios realizados en cerdos -- usando la melaza como fuente de energía se pueden mencionar a los de (Burns, 1909; Barnett y Godell, 1923; Henke, 1933; Gochango, 1933; Bray, 1945), los cuales sostubieron que cantidades mayores del 25% de melaza en dietas de cerdos causaban efectos laxantes, además se disminuía la concentración de la dieta de tal modo provocaba mayor consumo de la misma por Kg. de ganancia de peso.

10

Iwanaga y Otagaki (1959) demostraron en sus estudios que la tolerancia al uso de la melaza en cerdos aumenta de acuerdo a la edad y peso del mismo, para ello utilizaron animales de 13 a 34 Kgs., con el 10% de melaza, de 35 a 68 el 20% y de 69 a 95 Kgs. el 30% presentando efectos laxantes.

Otros trabajos como los de Blanco et al, (1964); Moncada y Manner (1964); Preston y Willis, (1969); Manner et al (1969); comprobaron los mismos efectos que en los anteriores investigadores. Niveles menores del 30% dieron resultados satisfactorios y las heces un poco -- flojas no dieron ningún problema a los animales tratados.

Algunos de los principales efectos limitantes en el uso de altos niveles de melaza serían:

- a) La dificultad del manejo y mezclado de las dietas con el 20% o más de melaza.
- b) El efecto Laxante.
- c) La baja concentración energética por el gran contenido de humedad (25%).

2.2.2.- Los nutriólogos han estudiado de una forma más intensiva los dos últimos efectos y entre los cuales podemos citar a Macleod et al, 1968; Corzo et al, 1968; Obando et al, 1968; Manner et al, 1969; Velázquez et al, 1969; Ly y Velázquez, 1969; Brooks y Wanaga, 1967; Preston y Willis, 1969; Brooks, 1972. Algunos de ellos sostienen que los disturbios digestivos producidos por el uso de altos niveles de melaza en dietas de cerdos se atribulle al aumento de la presión hosmótica producida por el gran contenido de Iones Potasio y Magnecio presentes en la Melaza, sobre todo cuando se encuentran en -- forma de sales como sulfatos y clorhidratos.

10

Otros autores como Velázquez et al, 1969; Velázquez y Ly, 1969, Macleod et al, 1968; sostienen - la teoría de que los problemas laxantes se debían a la cantidad deficiente de sacarosa intestinal, que no hidrolizaba adecuadamente la gran cantidad de sacarosa - presente en la melaza; así mismo la presencia de otros azúcares como la rafinosa, que tiene una hidrolización pobre dentro del aparato digestivo del animal, puede - llegar a ser un factor adicional a este efecto.

Esta posición no tiene mucha fuerza después de que Manner et al, (1969), demostró que dietas hasta con un 60% de melaza puede ser utilizadas eficientemente - por cerdos en crecimiento y finalización.

Para reducir los efectos laxantes de la melaza se han empleado dos sistemas:

- a) Aumentando la cantidad de fibra en la dieta, en la practica no se emplea, ya que disminuye considerablemente las eficiencias de las dietas tanto en la calidad de los canales y el índice de conversión.
- b) Otra de las alternativas es el adicionar azúcar refinada o sin refinar a la melaza y esto fué demostrado por Macleod, 1968; Willis y Prestón, - 1969; al utilizar dietas con un 60% de melaza y un 20% de azúcar, con resultados eficientes.

Los estudios Cubanos demuestran resultados satisfactorios al usar altos niveles de melaza o miel rica, al grado de substituir al maíz en dietas de cerdos. La miel rica está compuesta por melaza final, enriquecida con jugo de caña y azúcar, con el fin de que se evite la cristalización de la sacarosa. Esta miel reporta un contenido de Energía Metabolizable de 3,750 Kcal/Kg. de materia seca, siendo este bastante bueno.

ND

Cuadro 7 Efecto de la dieta con bagazo en cerdos con un 50% de melaza: (Preston y Willis, 1970)

Descripción tipo:	Tratamientos		
	Control maíz-soya	10% Melaza F.	50% Melaza F. 13% bagaso
Ganancia día Kgs.	0.72	0.76	0.55
Alimento/Kg.gana.	3.19	3.44	5.22
Enarg.Dig. Kcal/Kg.	3410	3200	2390
E.Dig. Kcal./Kg.gan.	10900	110000	12500
Grasa en cms.	2.7	2.8	2.5

Cuadro 8 Miel Rica y melaza completa en dietas de cerdos en crecimiento y finalización: (Velázquez y Preston, 1970).

Criterio	Miel Rica		Melaza Completa	
	1	2	1	2
Nivel de Prot. %	16	12	16	12
Nivel de mel. %	71	77	71	77
Gan.Diaria Kgs.	0.60	0.61	0.54	0.48
Alimento/gana.	4.12	3.80	3.82	4.15

9/10
↓

2.3.- IMPORTANCIA DE LA PROTEÍNA EN DIETAS PARA CERDOS:

Los primeros estudios realizados sobre la importancia de la proteína en la alimentación en cerdos se basaba principalmente en los resultados obtenidos en cuanto al uso eficiente para los aumentos de peso de los mismos. Hjalmar y Clausen (1952), realizaron estudios más completos encontrando relación de la calidad y cantidad de la proteína usada en las dietas y los rendimientos y calidad de los canales. A

A partir de esta fecha fueron varios los estudios realizados sobre la influencia de la proteína en dietas de cerdos. Stawn (1963), encontró una relación en la disminución del diámetro en las fibras musculares, cuando las dietas de cerdos tienen un contenido bajo en proteína. Kowkov, Sorenseny Moustgard (1966), encontraron relación entre la retención de nitrógeno y los cambios de temperatura, de tal forma que la temperatura óptima para la retención del nitrógeno fué de 15 a 20°C ; siempre y cuando el aire tenga poca humedad. Just Nielsen (1973), determinó que los niveles de aminoácidos libres en plasma y urea aumentan proporcionalmente tanto cuanto aumenta la concentración de la proteína en las dietas.

Cuadro 9 Nitrógeno retenido y ganancia diaria:

A U T O R	P E S O V I V O		
	20 - 30 Kgs.	50 - 60 Kgs.	80 - 90 Kgs.
Thorbek (1975)	13	19	20
Just Nelson (1971)	12	20	21
Matsen (1963)	12	15	16

En muchas de las veces es difícil hacer comparaciones con los resultados obtenidos en el experimento sobre nutrición; debido a diferencias de raza, sexo, manejo, condiciones ambientales, etc.

Además las pruebas de laboratorio no se hacen en gran escala debido a su alto costo. De ahí la dificultad de comparar estos resultados obtenidos y llevarlos a la práctica en un plan comercial, porque es difícil mantener las mismas condiciones.

P Para lograr un buen balanceo de las dietas porcinas es necesario tomar en cuenta ciertas consideraciones:

2.3.1.- LA FUNCION DE LOS AMINOACIDOS EN LA DIETA. 45

Más importante que la proteína es el contenido de aminoácidos en las raciones y para lograr un mejor balanceo de estos en la dieta es necesario conocer las diferentes formas en que se puede cuantificar su contenido en las mismas.

Algunos investigadores determinan el contenido de aminoácidos en una dieta de la siguiente forma:

Grano de aminoácido por 16gs., de nitrógeno, y otros granos de aminoácido por Kg. de materia seca y otros lo relacionan como un porcentaje del total de la dieta -- siendo esta forma la más usada.

Asimismo nosotros debemos de hacer otras consideraciones para el balanceo de nuestras dietas, como es el porcentaje de humedad, así como el tipo de proceso utilizado para fabricar los diferentes ingredientes que usaremos. Para reafirmar lo anterior se encuentran los estudios realizados por Madsen et al, (1965), el cual encontró que los procesos en que se utilizan temperaturas mayores de 120°C para fabricar las diferentes fuentes de proteína de origen animal pueden afectar su contenido de aminoácidos, principalmente la Lysina, lo cual no sucede así cuando se utilizan diferentes temperaturas para granos.

2.3.2.- LA IMPORTANCIA DE BALANCEAR LAS RACIONES:

Nosotros al balancear la dieta tanto en energía como en proteína digestible logramos que el cerdo recibiera los nutrientes necesarios para producir buenos aumentos de peso y rendimientos en canal.

En lo particular nosotros utilizamos a la pasta de soya como fuente proteica, debido a su facil obtención y buena calidad existente en el mercado y para evitar algunos trastornos con el uso de la melaza por su gran contenido de agua como una posible diarrea.

2.3.3.- LA PASTA DE SOYA.-

Se utiliza en muchos países del orbe, como una fuente muy rica de proteína de origen vegetal que es usada principalmente en animales monogástricos.

Los estudios realizados con esta planta leguminosa se hicieron desde 1917, pero fueron pobres los resultados cuando se usaba en estado crudo, principalmente en monogástricos debido a una serie de factores negativos como mencionaremos a continuación.

- + La mala palatabilidad (Osborne y Mendel, 1917)
- + Inhibición de la Tripzina (Bowman, 1944)
- + Hemaglutinación (Leiner y Fallansh, 1952)
- + Saponificación (Poter y Kummerow, 1954)
- + La disminución de la disponibilidad de los aminoácidos (Borchers, 1962)

Uno de los sistemas que se utilizan en la actualidad para evitar las características antinutricionales de la Soya antes mencionadas es el Proceso de calentamiento realizado por Osborne y Mendel, 1917.

C Cuando la Soya es procesada de una forma correcta se obtiene un producto rico en proteina muy similar a los de origen animal como se manifiesta en el siguiente cuadro:

Cuadro 10 Análisis de la Pasta de Soya: (N R C, 1969 y Harmon et al, 1969).

Componente	Expeler	Solvente	Solv.Dil
% Proteína	43.8	45.8	50.9
% Mat. Seca	90.0	89.0	89.8
% Cenizas	5.7	5.8	5.6
% Fibra Cru.	6.0	6.0	2.8
% Ext. Lib. Nit.	29.8	30.5	29.7
% T N D	79.0	75.0	77.0
% Eng. Digest.	3476.0	3300	3405 Kcal/Kg.
% Calcio	0.27	0.3	0.23
% Fósforo	0.63	0.59	-

Cuadro 11 Composición de aminoácidos de la Pasta de Soya en % de Materia Seca: Harmon et al (1969).

Aminoácido	Expeller	Solvente
Proteína	43.8	45.8
Arginina	2.6	3.16
Histidina	1.1	1.06
Isoleucina	2.8	2.11
Lisina	2.7	2.75
Leucina	3.6	3.46
Metionina	0.8	0.58
Cistina	0.6	0.39
Fenilalanina	2.1	2.26
Treonina	1.4	1.66
Tirosina	1.7	1.82
Valina	2.2	2.28
Alanina	-	1.95
Ac. Aspartico	-	5.40
Ac. Glutámico	-	7.52
Glicina	2.5	1.94
Prolina	-	2.28
Serina	-	2.76

Ya en la práctica se recomienda usar la pasta de soya combinada con otra fuente protéica de origen animal. Cuando se combina con maíz se puede utilizar la pasta de soya como única fuente protéica con resultados muy satisfactorios.

Los investigadores han coincidido en concluir que los aminoácidos que limitan la eficiencia de la pasta de soya son en grado de importancia: a) La Metionina, b) La Lisina, c) La Treonina.

Lo anterior se muestra de una forma más clara en el cuadro 12.

Cuadro 12 Respuesta de los cerdos a suplementaciones de metionina, lisina, treonina y triptofano. (Berry et al, 1962).

Aminoácidos Añad.	Metio.	Lisi.	Treo.	Triot.	Gan Diaria (Kg)
Ninguno	65	106	115	130	0.44
Metinina	120	106	115	130	0.55
Met + Lisina	120	121	115	130	0.60
Met + Lis. + Treo.	120	121	130	130	0.63
Met.+ Lis.+Treo.+Trip	120	121	130	145	0.56

Es necesario hacer notar que la importancia de los aminoácidos limitantes dependerá del grado de proteína utilizado y de los demás ingredientes que balancen la ración.

(22)

Estudios hechos por Barry et al, 1961; demostraron que dietas con el 13% prot. añadiendo 0.1% de Dl-Metionina y 0.5% de Lysina, dan los mismos resultados que una dieta del 16% de proteína con maíz y soya.

A su vez Corzo et al, (1968), demostró que reduciendo la proteína de 15 al 13% con pasta de soya y utilizando el 15, 22.5 y el 30% de melaza en las diferentes raciones obtuvimos los mismos resultados con diferencias no significativas en cuanto a conversiones y aumentos de peso. La explicación sería que a medida en que aumentamos los % de melaza disminuimos la suplementación de aminoácidos por el maíz y aumentamos la suplementación por parte de la pasta de soya.

III.- MATERIALES Y METODOS

3.1.- LOCALIZACIÓN:

El experimento se realizó en una granja porcícola ubicada en el km. 2 1/2 de la carretera a Tesis tán, Municipio de Zapopan, Jalisco. Con latitud 20°43' longitud 103°23' y altitud 1700 mts., sobre el nivel del mar. Con una precipitación promedio de 906.1 ml. y una temperatura medida de 23.5°C en todo el año.

3.2.- DISEÑO EXPERIMENTAL:

Se utilizó el análisis de varianza con diseño "Completamente al Azar" con 4 tratamientos y 5 repeticiones por tratamiento.

3.3.- METODOS USADOS:

3.3.1.- Para este experimento se usaron 20 cerdos castrados, con un peso promedio de 33Kgs., y de la misma edad (3 meses), de la raza York Shire-Duroc Jersey. Fueron distribuidos aleatoriamente en 4 grupos de 5 cerdos por grupo, identificándolos con una coqueta de plástico; a cada grupo se le asignó un alimento balanceado con un nivel diferente de melaza (ver tabla 13), de la siguiente forma: El 10% de melaza para el grupo testigo, los demás fueron del 20, 40 y 60%.

3.3.2.- Las instalaciones utilizadas fue una cochiquera para cada grupo, con dimensiones de 3.00 x 9.00mts de las cuales solo estaban techadas 18 mts² con lámina galvanizada y con piso de mortero de cemento.

Los comedores utilizados, fueron del tipo automático, los cuales presentaron ciertos problemas con el bajo del alimento, sobre todo los del 40 y 60 % de melaza, por lo cual se les suministró alimento diario.

Cuadro 13.- Contenido protéico y energía metabolizable de los diferentes tratamientos:

M E L A Z A

Ingredien tes usados	10 %			20%			40 %			60%		
	Prot %	E.M. Mcal/ Kg.		Prot %	E.M. Mcal/ Kg.		Prot %	E.M. Mcal/ Kg.		Prot %	E.M. Mcal/ Kg.	
Alfalfa	5	0.7	0.1	5	0.7	0.1	5	0.7	0.1	5	0.7	0.1
Sorgo	60	6.68	1-67	48	5.34	3.0	27	3.0	0.74	8	0.9	0.22
P. Soya	25	9.00	0.71	27	0.72	0.78	28	10.1	0.78	27	0.72	0.78
Melaza	10	0.30	0.25	20	0.60	0.52	40	1.2	2.03	60	1.8	1.54
Vitamina	0.5			0.5			0.5			0.5		
Calcio	0.5			0.5			0.5			0.5		
Fósforo	0.6			0.6			0.6			0.6		
Sol	0.5			0.5			0.5			0.5		
		16.68	2.74		16.36	2.72		15.0	2.65		13.12	2.64

10 a

Las pesadas se efectuaron individualmente. a)
Al inicio del experimento. b) Al cambio de alimenta
ción de la etapa de crecimiento a la engorda. c) Al
finalizar el experimento.

El experimento tuvo una duración de 118 días
finalizándose cuando los animales alcanzaron un peso
promedio de 85 a 90 Kgs.; cuantificando los resulta-
dos individuales en canal según el sistema utilizado
en la zona.

11

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES VII

Los resultados obtenidos se muestran en forma general en el cuadro 14, detallándose que los datos -- fueron analizados para 2 etapas: 1ra. de 35 a 60 Kgs y la 2da. de 60 a 90 Kgs.

GANANCIA DIARIA (G.D.)

Para este dato los resultados fueron analizados primeramente por pesada y después por etapa. En el Cuadro#15 se muestra los resultados del análisis de varianza para ganancia de peso por día en la primera pesada, obteniendo los mayores aumentos los grupos del 10% (0.465) y 20% (0.453) de melaza, teniendo diferencias significativas (P 0.01) con respecto a los de más grupos. En el cuadro 16 se muestran los resultados para la segunda pesada, teniendo el mismo comportamiento que los anteriores. Para la tercer pesada los mejores aumentos fueron para los grupos del 40 (0.749) y 20%(0.621)de melaza siendo las diferencias significativas (P 0.01) entre grupos.

En lo que respecta a los análisis de varianza para ganancia de peso por día por etapa se presentan los resultados en el Cuadro#18, los datos muestran que no hubo diferencias significativas (P 0.01) entre los diferentes tratamientos en su primera etapa (35 a 60 Kgs.), siendo los mayores aumentos para el grupo del 10% de melaza. No resultando así en la segunda etapa (60 a 90 Kgs.) en la cual las mejores ganancias fueron para el grupo del 20% de melaza, presentando diferencias significativas (P 0.01) con respecto a los de más grupos. Lo anterior concuerda con los resultados obtenidos por Brooks e Iwanaga (1967); Blanca et al (1964) y Babatunde et al (1975).

CONSUMO DE MATERIA SECA (M-S)

Al analizar los consumos de Materia Seca por día mostrados en el Cuadro #14 se encontró que a mayor nivel de melaza utilizado en la ración es menor el consumo de materia seca. Los estudios realizados por Blanco et al (1964) y Babatunde et al (1975) reafirman lo anterior y explicando que al aumentar la cantidad de melaza en la ración disminuyen en la concentración de la misma, debido al contenido tan alto de humedad en la melaza y aunque los consumos de alimento aumentan no llega a normalizar el consumo de Materia Seca del animal.

CONSUMO DE ENERGIA METABOLISABLE (E.M.)

En cuanto al consumo de Energía Metabolizable - los resultados se presentan en el cuadro 14, en donde se observó que los grupos del 10 y 20% de melaza tiene los mayores consumos en comparación a los demás. Esto es corroborado por los estudios realizados por Burns (1909); Barnett y Godel (1923); Henke - - (1933); Gochangedo (1933) y Bray (1945). Al sostener que al aumentar los niveles de melaza en las dietas disminuimos su concentración y a pesar de que los consumos aumentan no llegan a satisfacer las necesidades energéticas del animal, reflejandose directamente en los aumentos de peso.

EFICIENCIA ALIMENTICIA

Al cuantificar la eficiencia del alimento consumido por Kg. de aumento (Cuadro #14) se determinó que el grupo del 10% logró las mejores eficiencias en la primera etapa y el del 20% de melaza en la segunda. Estos resultados reafirman a los encontrados por - - Iwanaga y Otagaki (1959) en cuyos estudios demuestra que a mayor edad y peso del animal será mejor su habilidad para utilizar la melaza y esto es complementado por los estudios de Henke (1933) y Willett et al (1946).

RENDIMIENTOS EN CANAL

12

Al efectuar el análisis de los rendimientos de la canal se tomó el criterio como se realiza en la zona, es decir considerando solamente la carne con hueso, a la canal sin cuero, víceras, grasa, patas y cabeza; no así en otros países, en los cuales concideran al animal sin viseras exclusivamente. Los resultados para este dato se muestran en el Cuadro #20 teniendo los mayores rendimientos el grupo del 60% de melaza, siendo diferente a los otros tratamientos (P 0.01). Esto lo reafirman estudios realizados por Brooks (1967) y Babatunde et al (1975), los cuales concluyen que a mayor nivel de melaza empleado en una ración será mejor la cantidad de grasa depositada en la canal y mayor su rendimiento de carne con hueso.

ANALISIS ECONOMICO

Al analizar los costos de producción desde el punto de vista de los consumos de alimento se obtuvo que los menores costos fueron para el grupo del 20% (\$13.60) de melaza, representando un 4.6% de diferencia entre si al comparar con el grupo del 10% (\$14.25), el 52.9% en -- comparación al 40% (\$20.80) y al 53.3% con respecto al 60% (\$20.85).

(15)

Cuadro 14 Comportamiento de Cerdos Alimentados con
diferentes niveles de melaza:

DE MELAZA.

	10		20		40		60	
	35a60	60a90	35a60	60a90	35a60	60a90	35a60	60a90
Etapas por Kgs.	5	5	5	5	5	5	5	5
No. Cerdos	5	5	5	5	5	5	5	5
Peso Inicial Kgs.	30.4	58.4	35.4	63.4	35.8	50.6	32.0	50.4
Peso Final Kgs.	58.4	86.6	63.4	99.4	50.6	76.2	50.4	76.6
Ganancia diaria Kgs.	0.544	0.514	0.484	0.631	0.294	0.469	0.312	0.457
Consumo/día Mat.Seca Kgs.	1.62	2.64	1.60	2.50	1.400	2.86	1.55	2.59
Energía Metab. Consumo/día Mcal.	4.44	7.23	4.35	7.04	3.71	7.58	4.10	6.83
Alimento Cons. por Kg.de peso vivo ganado.	3.37	5.79	3.79	4.55	5.66	7.26	6.14	7.06
Rendimientos de la canal %	53.51		44.55		51.26		55.04	
Gosto de Producc. en cuanto alimenta ción.	14.23		13.60		20.80		20.85	

Cuadro 15 Análisis de varianza para ganancia de peso por día para la Ira. pesada.-

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
				0.05	0.01
Tratamientos	3	0.098	0.0326	6.653 ^{**}	3.24 4.77
Error	16	0.079	0.0049		
Total	19	0.019	0.001		

** Significativo ($P < 0.01$)

Ganancias de peso por día para la Ira. pesada. % DE MELAZA

N° de Cerdo	10%	20%	40%	60%
1	0.500	0.288	0.378	0.262
2	0.399	0.562	0.325	0.362
3	0.650	0.188	0.525	0.225
4	0.525	0.575	0.462	0.200
5	0.262	0.650	0.200	0.400

Cuadro 16 Análisis de varianza para ganancia de peso por día en la 2da. pesada.-

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
				0.05	0.01
Tratamientos	3	0.291	0.097	5.6395**	3.24 4.77
Error	16	0.275	0.0172		
Total	19	0.566	0.0298		

** Significativo ($P < 0.01$)

Ganancia de peso por día para la 2da. pesada.

% MELAZA

N.º de Cerdo	10%	20%	40%	60%
1	0.533	0.608	0.268	0.425
2	0.683	0.533	0.066	0.400
3	0.641	0.633	0.383	0.433
4	0.550	0.550	0.166	0.433
5	0.175	0.633	0.460	0.400

Cuadro 17 Análisis de varianza para ganancia de peso por día para la 3ra. pesada.-

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
				0.05	0.01
Tratamientos	3	0.381	0.127	6.642**	3.24 4.77
Error	16	0.306	0.019		
Total	19	0.075	0.00394		

** Significativo ($P < 0.01$)

Ganancia de peso por día para la 3ra. pesada.
% MELAZA .

N.º de Cerdo	10%	20%	40%	60%
1	0.411	0.470	0.749	0.588
2	0.411	0.529	0.764	0.294
3	0.400	0.755	0.823	0.411
4 4	0.411	0.647	0.764	0.470
5	0.529	0.705	0.647	0.588

Cuadro 18 Análisis de varianza para ganancia de peso por día en la 1ra. etapa.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
					0.05 0.01
Tratamientos	3	0.229	0.0763	1.339	NS3.24 4.77
Error	16	0.921	0.057		
Total	19	1.15	0.061		

N.S. (No significativo $P < 0.05$)

Ganancia de peso por día para la 1ra. etapa.
% MELAZA

N° de Cerdo	10%	20%	40%	60%
1	0.508	0.389	0.294	0.297
2	0.474	0.533	0.356	0.356
3	0.686	0.380	0.305	0.271
4	0.508	0.559	0.262	0.237
5	0.544	0.559	0.254	0.398

Cuadro 19 Análisis de varianza para ganancia de peso por día para la segunda etapa.-

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
					0.05 0.01
Tratamientos	3	0.098	0.0326	7.951**	3.24 4.77
Error	16	0.066	0.0041		
Total	19	0.164	0.0086		

** Significativo ($P < 0.01$)

Ganancia de peso por día para la 2da. etapa.
% MELAZA

N° de Cerdo	10%	20%	40%	60%
1	0.509	0.579	0.469	0.500
2	0.632	0.561	0.491	0.430
3	0.474	0.667	0.368	0.421
4	0.439	0.596	0.456	0.491
5	0.514	0.754	0.561	0.456

Cuadro 20 Análisis de varianza para rendimientos
en canal por grupos.-

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.
				0.05	0.01
Tratamientos	3	334.47	111.49	6.585**	3.24 4.77
Error	16	270.85	16.93		
Total	19	605.32	31.86		

** Significativo ($P < 0.01$)

Rendimientos de la canal.-

% MBLAZA

N.º de Cerdo	10%	20%	40%	60%
1	52.23	42.26	51.66	56.25
2	46.66	49.05	49.41	52.56
3	46.33	42.39	51.84	56.57
4	53.35	43.75	50.00	57.53
5	62.36	45.28	53.23	56.57

VII CONCLUSIONES :

De acuerdo con los datos obtenidos y de las condiciones en que se llevó a cabo el presente estudio se derivan las siguientes conclusiones.-

1.- En tanto se pueda conseguir en el mercado - sorgo o algún otro cereal para usarlo en el balanceo - de raciones de cerdos es recomendable usar el 20 % de melaza.

2.- Cuando no se puedan usar cereales en balanceo de dietas de cerdos es necesario usar otra fuente de energía complementaria a la melaza; pero que sea mayor concentración que la anterior.

3.- En las raciones de cerdos en las que se utilicen altos niveles de melaza (40% y 60%) usar un contenido proteico superior al normal tratando de evitar alguna deficiencia al disminuir la concentración - de las dietas.

4.- Es necesario aumentar los niveles de melaza en las dietas de cerdos paulatinamente de acuerdo al - peso del animal de la siguiente forma:

a) 15 a 35 Kgs. dar el 10% de melaza. b) 35 a 60 - Kgs. usar el 25% y c) 65 a 90 Kgs. utilizar hasta el 50% de melaza.

VIII RESUMEN

Este trabajo tuvo como finalidad el usar diferentes niveles de melaza en las raciones de cerdos, con el fin de sustituir a los granos y evaluar sus resultados para ganancia de peso y rendimientos en canal.

El experimento se llevó a cabo en una granja porcícola en el Km. 2 1/2 de la carretera a Tesistán Mpio. de Zapopan, se usaron 20 cerdos castrados, de la misma edad y peso, híbridos de la raza Yorkshire y Duros Jersey, los cuales se distribuyeron utilizando un diseño experimental "Completamente al azar" con 4 tratamientos y 5 repeticiones por tratamiento.

Los niveles de melaza utilizados, fueron el 10% para el grupo tostigo, 20%, 40% y 60% respectivamente.

Los animales se llevaron de 33Kgs. a 90 Kgs. en promedio, y los resultados se analizaron para 2 etapas. La 1ra. (de 35 a 60 Kgs.), la 2da. (60 a 90 Kgs) obteniéndose los siguientes resultados:

- a) Las mejores ganancias por día para la primera etapa fue para el grupo del 10% (0.544 Kgs) y en la 2da. para el del 20% (0.631 Kgs.) .
- b) Los mayores consumos de alimento en cuanto a materia seca los obtuvieron los del 10% - - - (2.13 Kgs.) y 20% (2.05 Kgs.)
- c) En cuanto a E. Metabolizable los mayores consumos fueron para el grupo del 10% (5.84 Kgs) y 20% (5.69 Mcal/Kgs.) .
- d) Para la eficiencia en las diferentes dietas usadas para ganancia por día y consumo de alimento en la primera etapa fué más eficiente el del 10% (3.37 Kgs.) y en la 2da. la del -- 20% (3.79 Kgs.) .

- e) En los rendimientos en canal el % más alto fue para el grupo del 60% (55.84%)
- f) Los costos más bajos de producción desde el punto de vista alimenticio se encontró con el 20% de melaza (\$ 13.60) seguido por el del 10% (\$ 14.23).

Debido a lo anterior se puede concluir que:

- 1) Mientas se pueda conseguir sorgo o cualquier otro grano en el mercado es conveniente usar solamente el 20% de melaza.
- 2) Cuando el grano esté caro y escaso usar la miel ~~final~~ como sustituto del mismo en los siguientes niveles:
 - Etapa de 15 a 35 Kgs. del animal usar el 10%
 - Etapa de 30 a 60 Kgs. del animal usar el 25%
 - Etapa de 60 a 90 Kgs. del animal usar el 50 o 60 %.
- 3) Cuando usemos altos niveles de melaza en las raciones porcinas, elevar un (10%) el contenido --protéico; para sustituir en parte la proteína --faltante de los cereales.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

IX.- BIBLIOGRAFIA CITADA

- (1).- Babatunde, G. M., Fetunga L. B. y Oyenga V. A. (1975) Ibanda, Nigeria. J. A. Science, Vol. 40 No. 4 pág. 632 a 637 .
- (2).- Barnett, E. y Godell, C. J. (1923) Miss. Agric. Exp. Stat. Bull No. 218 : 32
- (3).- Beames, R. M. (1969) Austral - J. Exp. Agric. - Ani. Husb. No. 9 : 127.
- (4).- Berry, T. H.; Becker, D. E.; Jensen, A. H. (1961) J. A. Science No. 20 : 295 (ABST)
- (5).- Berry, T. H. et al (1962) J. Animal Science No. 21 : 558
- (6).- Blanco, V.; N. S. Raum y E. Vargas (1964) J. Animal Science No. 23 : 868 (ABST)
- (7).- Borchers, R.; (1962) J. Nitrim. No. 78 : 330
- (8).- Bowman, D. E. (1944) Explot. Biolog. Medical No. 57 : 139
- (9).- Bray, C. I. et al (1945) La. Agric. Explt. Stat. Bull 394 : 1
- (10).- Brooks, C. C. (1972) J. Animal Science No. 34:217
- (11).- Brooks, C. C., E. I. I. Iwananaga (1967) J. Animal Science No. 26 : 741

- (12).- Burns, J. C. (1909) Texas Agric. Expo. State Bull No. 131 : 7
- (13).- Buitrago, J. (1972) First Latinoamerican Swine Seminar CIAT. Sep. 18 - 21 Cali. Columbia.
- (14).- Cam Choung, Ly et al (1966) Kan, Agric. Expo. State Bull No. 493.
- (15).- Clausen H. J. (1956) Hawremel Some Fortyhden af Foderet Korenharn p.p. 14 ①
- (16).- Corzo, M. et al (1968) Memoria ALPA No. 3:156 (ABST)
- (17).- Chávez B. R. y L. F. Calderón (1975) Dawews International México, D. F. No. 270 : p.p. 1082
- (18).- Diggs, B. G. (1969) J. Animal Science No. 29: 133 (ABST)
- (19).- FAO - Production Yearbook (1970)
- (20).- Gochango, D. R. (1933) Philipp, Agric. No. 21: 560
- (21).- Hale, I y C. M. Lyman (1961) J. Animal Science No. 20 : 734
- (22).- Hiller, J. C.; J. J. Martin y G. R. Waller (1959) Okla. Agric. Expo. State Feeders. Day report. April 18, 1959 p.p. 38-43

- (23).- Henke, L. A. (1933) Hawaii, Agri. Expo. State Bull No. 69
- (24).- Iwanaga, I. I.; y L. K. Utagaki (1959) Proc. West Sec. Anim. Soc. Production No. 10 : 27
- (25).- Jensen, A. H.; D. E. Becker y B. G. Harmon (1965) J. Animal Science No. 24 : 398
- (26).- Liner, I. E.; y M. T. Palansh (1952) J. Biolo. Chemical No. 197 : 29
- (27).- Ly, J. y M. Velázquez (1969) Revista Cubana de Ciencias Agrícolas No. 3 : 195
- (28).- Macleod, N. A. et al (1968) Revista Cubana de Ciencias Agrícolas No. 2 : 205
- (29).- Madsen A.; (1970) Kgl. Vef.- Landbuhosk Arsskr.- Koberhan p.p. 221-238
- (30).- Maner, J. H. et al (1969) J. Animal Science No. 20 : 139
- (31).- Moncada, A.; y J. H. Maner (1964) ICA Producción Micelanea No. 1 Bogotá, Colombia
- (32).- Nielsen J., (1973) Fedds Evalution in pigs. Kgl. vet Landbohojsk Arsskr. Kobenharn p. p. 199-218
- (33).- Obando, H. et al (1969) Revista ICA No. 4 : 3

- (34).- Osborne, T. B. y L. B. Mendel (1917) J. Biolo.
Chemical No. 32 ; 369
- (35).- Potter. G.C. y F. D. Kummerw (1954) Science
No. 120 : 224
- (36).- Preston T. R. y M. B. Willis (1969) Out-Look in
Agriculturo No. 6 : 1
- (37).- Ranchie, K. O. (1969) Ceral Science Today No. 14 3
: 271
- (38).- Ranjhay S. K. Et al (1964) Animal Science No.23:461
- (39).- Robinson, A. W.; J. H. Prescott y D. Lewis (1965)
J. Agrico. Science No. 64 : 59
- (40).- Scott, M. L. (1953) Technological Report Series
No. 9 Sugar Research Foundati on.
- (41).- Tanksley, T. D. (Jr.) y L. K. Osbourn (1970) J.
Animal Science No. 29 : 147 (ABSTR)
- (42).- Velázquez, M.; J. Ly y T. R. Preston (1969) J.
Animal Science No. 29 : 578
- (43).- Zorrilla, J. M.; y H. Merino (1970) Técnica Pe-
cuaria en México No. 14 : 5