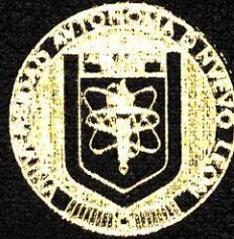


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE TRES ALIMENTOS
COMERCIALES EN LA ENGORDA DE CERDOS.

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA
CARLOS ALBERTO GUTIERREZ VELA

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE 1976

040-636
FA 10
1976
C-5

T

SP396

M6

G871

c.1



1080061364

T
SF 396
M6
G871

040.636
FA10
1976
C-5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. TESIS



BURO de RENOVACION
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES:

Sr. Juan Gutiérrez Ruíz

Sra. Elia Vela de Gutiérrez

**Que sin escatimar sacrificio
alguno me apoyaron a lograr
mi primera anhelada meta.**

A MIS HERMANOS:

Juan Jesús

Ma. Magdalena

Dora Elia

Nora Nelda

Nora Nelva

José Manuel

Luis Alejandro

Diana Elizabeth

A mis maestros con agradecimiento.

Al Ing. Angel J. Valenzuela M.
Con agradecimiento por su valiosa
y desinteresada colaboración para
hacer posible la realización de -
esta tesis.

A mi escuela

A mis compañeros

A mis amigos

I N D I C E

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
Proteínas y Aminoácidos	3
Lisina.....	9
Triptofáno.....	10
Metionina	11
Histidina.....	13
Fenilalanina.....	13
Arginina.....	14
Lucina.....	15
Isoleucina.....	15
Tronina.....	16
Grasa.....	17
Fibra.....	19
Vitaminas.....	20
Minerales	21
Antibióticos	22
Agua.....	22
Hibridación.....	24
MATERIALES Y METODOS.....	26
RESULTADOS Y DISCUSION.....	31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
RESUMEN	43
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	45
APENDICE	49

INDICE DE TABLAS

<u>NO. TABLA</u>		<u>PAGINA</u>
1	Necesidades nutritivas para el crecimiento y terminado de los cerdos.	7
2	Necesidades en aminoácidos esenciales.	8
3	Resumen de los resultados de los cruzamientos experimentales llevados a cabo por - - Corral y Roberts.	25
4	Análisis garantizado del alimento A y etapas.	27
5	Análisis garantizado del alimento B y etapas.	28
6	Análisis garantizado del alimento C y etapas.	28
7	Aumentos de peso individuales en la etapa de iniciación.	49
8	Análisis de varianza del aumento de peso, - en la etapa de iniciación.	31
9	Comparación de medias por el método de -- Duncan para el aumento de peso en la etapa de iniciación.	32
10	Aumento de peso individuales en la etapa de crecimiento.	49
11	Análisis de varianza del aumento de peso en la etapa de crecimiento.	33
12	Comparación de medias por el método de -- Duncan por el aumento de peso en la etapa de crecimiento.	34
13	Aumentos de peso individuales en la etapa de desarrollo.	50
14	Análisis de varianza de aumento de peso en la etapa de desarrollo.	35
15	Comparación de medias por el método de - Duncan por el aumento de peso en la etapa de desarrollo.	36

NO. TABLA

PAGINA

16	Aumentos de peso individual en la etapa de finalizador.	50
17	Análisis de varianza del aumento de peso.	37
18	Aumentos de peso total.	51
19	Análisis de varianza del aumento de peso total.	38
20	Concentración de datos.	41

INTRODUCCION

Conociendo el creciente índice de expansión demográfica y las grandes exigencias alimenticias que esto nos re -
presenta, se hace de gran importancia la tecnología para -
producir los alimentos.

La industria pecuaria es un factor importante en el -
desarrollo agropecuario de nuestro país. El gran aumento -
de población demanda a la industria agropecuaria una mayor
producción de alimentos de origen animal. Por ello año -
con año crece la tecnificación en materia de nutrición, man -
ejo, sanidad y se diseñan nuevas prácticas cuya aplicaci -
ón produce mayores ganancias.

Tomando en cuenta que el cerdo es la especie pecuaria
que más fácilmente transforma la energía del alimento a --
energía de su cuerpo, dado que el costo de la alimentación
del mismo representa un 80% del costo total (4), puede comp -
renderse la necesidad de administrar raciones científicament -
te balanceadas para obtener de él la mejor eficiencia alim -
enticia y por consecuencia una utilidad aceptable.

Tomando en cuenta lo anterior se ve que la alimentaci -
ón es uno de los principales factores en la producción -

comercial de cerdos. Cuanto más se conozcan los requisitos de nutrición, tanto mejor podrá manejarse y ejecutarse el trabajo necesario para obtener de los cerdos el óptimo rendimiento posible.

En nuestro medio, los porcicultores que desconocen los fundamentos de nutrición animal y que por tal motivo no pueden elaborar sus propias raciones, se ven precisados a recurrir a un alimento comercial, encontrándose en el dilema de cual de estos utilizar en su granja.

Los objetivos principales fueron:

- a) Comparar tres alimentos comerciales en las diferentes etapas de engorda de los cerdos.
- b) Observar los aumentos de peso así como la eficiencia alimenticia.

LITERATURA REVISADA

PROTEINAS Y AMINOACIDOS:

Los requerimientos de proteínas son de gran importancia para el mantenimiento y la formación de los tejidos corporales. En la alimentación de los porcinos, con gran frecuencia la proteína es el factor limitante dentro de la ración, tanto desde el punto de vista de la cantidad como de la calidad. (12)

Al tratar las exigencias proteicas del cerdo debemos de tener presente que los animales jóvenes requieren de más proteínas en la ración que a una edad posterior, cuando acumulan en su cuerpo menos proteína recomendados por el National Research Council son más elevados por los propuestos por diversos autores. Por ejemplo, en muchas pruebas de alimentación se han encontrado suficientes los siguientes niveles de proteína:

Peso del Cerdo	Proteína Bruta %
Del destete a los 34.0 Kgs.	14
De 34.0 Kgs. a los 56.5 Kgs.	12
De 56.5 Kgs. a los 90.0 Kgs.	10

Estas cifras bajas de proteína no comprenden; sin embargo, ningún margen de seguridad. Además estas experienen

cias se llevaron a cabo de excelentes condiciones higiénicas y de explotación. Los piensos utilizados eran de excelente calidad y todas las raciones fueron reforzadas con cantidades adecuadas de antibióticos, vitaminas y minerales. Por lo tanto tales niveles de proteínas fueron satisfactorios trabajando en condiciones óptimas. (8)

Ciertos experimentos han probado que los cerdos no mantenidos en pastoreo necesitan aproximadamente en sus raciones, para lograr los máximos aumentos de peso, los siguientes porcentajes de proteínas totales: Desde el destete hasta alcanzar un peso de 22.7 Kgs., del 20 al 22 por ciento; desde 22.7 Kgs. a 34.05 Kgs., del 18 al 20 por ciento; desde 34.05 a 56.75 Kgs. del 15 al 17 por ciento; desde 56.75 Kgs. a 79.45 Kgs. del 13 al 14 por ciento; a partir de 79.95 Kgs. del 11 al 13 por ciento. (15)

El nivel correcto de proteína en la ración se determina por la capacidad de la misma para suministrar suficientes aminoácidos y aminonitrogenos esenciales para la síntesis de aminoácidos no esenciales. El rendimiento óptimo necesita el suministro de aminoácidos esenciales en proporciones adecuadas y en el momento apropiado. Junto con los otros aminoácidos esenciales. Si se satisfacen estas condiciones, el animal rendirá satisfactoriamente, aunque los --

niveles de proteína de la ración no sean siempre los mismos. (16)

En la práctica de la alimentación no hay ninguna dieta que contenga solamente una proteína, sino que en cualquier ración hay una mezcla de muchas proteínas. Tampoco hay ninguna ración en la que falte por completo un aminoácido esencial, pero hay grandes variaciones en la ración -- cuantitativas de los aminoácidos. Por eso, sujeta a las variaciones que sufre en la digestión y la absorción, la ración que tiene más alta calidad proteica es la que suministra todos los aminoácidos necesarios, en la proporción que más se aproxima a la existente en las proteínas que han de formarse en los tejidos de crecimiento, en la leche, en los huevos, en la lana, etc. Este tipo de ración alimenticia subirá las necesidades proteicas del cuerpo son una dosis mínima de proteínas en el alimento. Por otro lado, ciertas raciones pueden ser tan diferentes en uno o varios aminoácidos, que nunca lleguen a aportar la suficiente nutrición proteica aunque se suministren en fuertes cantidades. Los aminoácidos que quedan como excedentes en la formación de las proteínas del -- cuerpo no quedan desaprovechados en el organismo porque -- pueden servir como fuente de energía; pero son materia derrochada en lo que concierne a la función específica de las proteínas.

Puesto que el cuerpo contiene muchas proteínas diferentes con diferentes relaciones de aminoácidos, la utilidad de las proteínas de los alimentos depende, en parte del fin a que estos se apliquen. Se ha hecho notar, por ejemplo, que se necesitan menos aminoácidos para el mantenimiento - que para el crecimiento rápido. (14)

Experimentos llevados a cabo en Purdue, Cornell e -- Illinois. (8) Han demostrado que el cerdo necesita para el crecimiento 10 aminoácidos esenciales. No se disponen de datos sobre las necesidades de aminoácidos para la reproducción y lactación. Se puede suponer que para estas funciones se requieren los mismos aminoácidos esenciales que para el crecimiento, más algunos otros que posiblemente no pueden ser sintetizados con la suficiente rapidez como para cubrir las energías adicionales que representan la reproducción o la lactación o ambas.

Tabla 1.- Necesidades nutritivas para el crecimiento y terminado de los cerdos
(En tantos por ciento o cantidad por Kg de la ración total)

	Cerdos en Crecimiento				Terminado de los Cerdos (comederos automáticos)				
	Tipo Carne		Tipo Bacon		Tipo Carne		Tipo Bacon		
	45	68	90	45	68	90	45	68	
Peso vivo, Kg.....	4'5	11	25	45	68	90	45	68	90
Gainancia diaria esperada, Kg.....	0'22	0'36	0'54	0'73	0'77	0'85	0'68	0'77	0'73
Proteína y energía:									
Proteína bruta, %	24	17	15	13	12	12	16	14	14
Total de nutrientes digestibles, % ...	80	80	75	75	75	75	70	70	70
Energía digestible, Kcal/4	3.520	3.520	3.300	3.300	3.300	3.300	3.080	3.080	3.080
Nutrientes inorgánicos:									
Calcio, %	0'70	0'65	0'65	0'50	0'50	0'50	0'50	0'50	0'50
Fósforo, %	0'60	0'50	0'50	0'40	0'40	0'40	0'40	0'40	0'40
Sal (NaCl), %	0'50	0'50	0'50	0'50	0'50	0'50	0'50	0'50	0'50
Vitaminas:									
Caroteno, mg5	3'30	2'50	1'65	1'65	1'65	1'65	1'65	1'65	1'65
Vitamina A, U. I.5	1.700	1.300	850	850	850	850	850	850	850
Vitamina D, U. I.	220	198	198	132	132	132	132	132	132
Vitamina B1, mg	1'3	1'1	1'4	1'1	1'1	1'1	1'1	1'1	1'1
Vitamina B2, mg	3'3	3'0	2'6	2'2	2'2	2'2	2'2	2'2	2'2
Acido nicotínico, mg	22	18	13	11	11	11	11	11	11
Acido pantoténico, mg	13	11	11	10'5	10	10	10	10	10
Piridoxina, mg	1'1	1'1	1'1	1'1	1'1	1'1	1'1	1'1	1'1
Colina, mg	1.100	850	11	11	11	11	11	11	11
Vitamina B12, microgramos	22	15	11	11	11	11	11	11	11

1 Suelen necesitarse 2 semanas más para producir un cerdo tipo bacon de 90 kg que para uno de tipo carne de igual peso.

2 Para cerdos tipo bacon dar 16% de proteína bruta.

3 Las raciones de cerdos castrados para bacon deben contener un 67% de IDN o 2,950 Kcal de energía digestible por Kg.

4 La energía digestible se calcula en el supuesto de que 1 Kg de IDN posea 4,400 Kcal de energía digestible.

5 Los valores del caroteno y de la vitamina A están calculados sobre la base de que 1 mg de caroteno = 533 U. I. de vitamina A para el cerdo. Las necesidades en vitamina A pueden calcularse en caroteno o en vitamina A; no son necesarios ambos.

Origen: Beeson y col. (1959). (4)

Tabla 2.- Necesidades en aminoácidos esenciales (20)
(expresadas en cada una de la ración)

	Normas NRC créditos	Normas Francesas (Rerat)	
		10 a 60 Kgs.	60 a 100 Kgs.
Acidos Aminados	10 a 40 Kgs.	10 a 60 Kgs.	60 a 100 Kgs.
Arginina	0.2		
Histidina	0.2	0.26	0.19
Isoleucina	0.55	0.67	0.53
Leucina	0.6	0.86	0.65
Lisina	0.75	0.84	0.62
Metionina 1	0.55	0.62	0.47
Fenilalanina 2	0.5	0.48	0.35
Treonina	0.45	0.58	0.42
Triptófano	0.13	0.19	0.14
Valina	0.50	0.57	0.42

1.- La cistina puede sustituir el 50% de las necesidades de metionina. Puede ser empleada, en forma de DL-metionina.

2.- La tirosina puede sustituir el 30% de las necesidades de fenilalanina.

LISINA

Es probable una deficiencia o cuasideficiencia en lisina en las raciones porcinas, debido a que el maíz y otros cereales son generalmente pobres en este aminoácido. La deficiencia de lisina provoca disminución de apetito, pérdida de peso, baja eficiencia en transformación, pelo seco y áspero. La adición a la ración de los cerdos de un 2% de L-lisina, provoca una mejoría inmediata en el desarrollo, en el apetito y en el aspecto general.

Investigadores de la Estación de Illinois encontraron que cerdos de 18 a 45 Kgs. se desarrollaban de un modo satisfactorio con una ración de base de maíz-harina de soja, con un 14% de proteína y 0'63% de lisina, por lo contrario, animales de 45 a 90 Kgs. necesitaban un 12% de proteína y 0'52% de lisina. Estos autores señalan también -- que el maíz es claramente pobre en lisina y triptófano. Por lo tanto, cuanto mayor sea la proporción en que el maíz entra en la ración, menor será el tanto por ciento de estos dos aminoácidos en la misma. Las raciones más pobres en -- suelen ser aquellas en las que el maíz entra en mayor proporción.

TRIPTOFANO

El triptófano es otro aminoácido esencial cuya deficiencia o cuasideficiencia suele darse en ciertas raciones porcinas, debido a que el maíz es pobre triptófano. La carencia de triptófano es causa en el cerdo de pérdida de peso, consumo reducido de alimentos, apetito depravado, pelo áspero y síntomas de inanición. Los animales responden inmediatamente a la adición de triptófano a la dieta y se recuperan.

En la estación de Illinois se llegó a la conclusión de que para los cerdos de 18 a 45 Kgs. resulta adecuado un 0'13% de triptófano, proporción que se reduce al 0'10% para animales de 45 a 90 Kgs. En esta experiencia los animales de 18 a 45 Kgs. de peso vivo necesitaron un mínimo del 14% de proteína con una ración de maíz-harina de soja y un mínimo que se elevaba al 16% de proteína con una ración de maíz-harina de arenque. Desde los 45 a 90 Kgs. de peso vivo los animales precisaban un mínimo del 12% de proteína, tanto empleando harina de soja como harina de arenque como complemento proteico del maíz. Los investigadores de Missouri señala que los animales comprendidos entre el destete y los 45 Kgs. de peso, alimentados con raciones a base de maíz, harina de soja, harina de carne --

(vía húmeda) y harinilla de trigo, parecían cubrir sus necesidades con un 1% de triptófano expresado en porcentaje de la proteína de la ración.

METIONINA

La metionina es otro aminoácido esencial que en ocasiones puede no alcanzar el nivel adecuado en ciertas raciones.

La carencia de metionina produce reducción tanto en la ganancia en peso como en la eficiencia de utilización alimenticia. Investigadores de las Estaciones de Purdue, Cornell e Illinois señalaron que la cistina puede sustituir al 50, 53 y 40%, respectivamente, de la metionina en las raciones para los cerdos jóvenes. Los cerdos no necesitan cistina en la ración si ésta tiene suficiente metionina para cubrir las necesidades tanto de metionina como para la síntesis de cistina. Ello es muy importante, porque si en la ración figura una cantidad adecuada de cistina la metionina no es convertida en cistina. En lugar de ello la metionina se emplea para constituir nuevos tejidos y desempeñar otras funciones para las que es esencial.

Los investigadores de la Estación de Purdue encontra-

ron, empleando una ración con el 21% de proteína, que el nivel de metionina que permitía un óptimo de ganancias -- diaria y de eficiencia de transformación era el de 0'6% de la dieta, en caso de que la cistina figure en la proporción de 0'01%. Los investigadores de Cornell llegaron a la conclusión de que las exigencias en metionina no pasan del -- 0'31% cuando la ración contiene el 0'38% de cistina y el 22% de proteína.

Los investigadores de Missouri están de acuerdo en -- que los cerdos comprendidos entre el destete y los 45 Kgs. de peso, alimentados con raciones a base de maíz, harina de soja, harina de carne (vía húmeda) y harinillas de trigo parecen cubrir sus exigencias con un 3'5% de metionina expresado en porcentajes de la proteína de la ración. En la Estación de Illinois se ha establecido experimentalmente que los cerdos de 18 a 45 Kgs. de peso se desarrollan -- satisfactoriamente recibiendo raciones de maíz-soja con un 14% de proteína y 0'23% de metionina. Los animales de -- 45 a 90 Kgs. dieron buen rendimiento con 12% de proteína y 0'21% de metionina.

HISTIDINA

En condiciones ordinarias los cerdos reciben cantidad suficiente de histidina en las raciones de tipo práctico. La deficiencia de histidina en la ración provoca retraso del crecimiento y disminución de la eficiencia de utilización alimenticia. Cuando a los animales carenciados se les añade histidina en la dieta su apetito mejora sensiblemente y reanudan su crecimiento casi inmediatamente. En la Estación de Purdue se ha demostrado recientemente que las exigencias de L-histidina de los lechones al destete, recibiendo una ración con el 13% de proteína, son del 0'2%.

FENILALANINA

Las raciones de tipo práctico contienen ordinariamente cantidad suficiente de fenilalanina. La deficiencia de fenilalanina en el cerdo retrasa el crecimiento y disminuye la eficiencia de utilización de los alimentos. Aún cuando todavía no se ha terminado de un modo definitivo, es posible que la tirosina puede sustituir el 30% aproximadamente de la fenilalanina necesaria. La fenilalanina sirve de base para la síntesis de tirosina, lo cual significa que si la ración contiene suficiente tirosina, como sucedería en caso contrario.

Los investigadores de Purdue observaron que utilizando una ración con el 12'6% de proteína se obtiene un máximo en cuanto a intensidad de crecimiento y eficiencia de conservación con el 0'32% de fenilalanina y 0'14% de tirosina en la ración. Esta cifra equivale al 3'6% de la proteína total de la ración.

ARGININA

No suelen presentarse en la práctica deficiencias de arginina. En el cerdo, la deficiencia de arginina provoca retardo del crecimiento y disminuye la eficiencia de utilización alimenticia. La arginina puede ser sintetizada con intensidad suficiente para permitir aproximadamente un 60% de crecimiento normal. Sin embargo, los cerdos necesitan un aporte alimenticio de arginina para un crecimiento máximo. No se han establecido las cifras de las necesidades de arginina, pero un nivel del 0'20% de L-arginina en la ración, o 1'77% de la proteína, resulta adecuada, junto con la cantidad sintetizada por el animal, para cubrir las necesidades del cerdo.

LEUCINA

Los alimentos contienen cantidades suficientes de leucina para cubrir las necesidades del cerdo. Su deficiencia disminuye el apetito, la eficiencia de conversión y la ganancia en peso. Los investigadores de Cornell han señalado que las exigencias de L-leucina de los lechones (de poco más de 1 Kg. de peso inicial) son mayores de 1'0 pero no sobrepasan el 1'25% de la dieta. Esto no representa más del 5% de la proteína de la ración.

Los investigadores de la Estación de Purdue determinan recientemente que las exigencias en L-leucina de los cerdos al destete con una ración del 13% de proteína son del 0'6%. Ello equivale al 4'61% de la proteína de la dieta. Teniendo en cuenta las diferencias de edad de los cerdos, esta cifra concuerda muy bien con la hallada en la Estación de Cornell.

ISOLEUCINA

La isoleucina no suele ser deficiente en las raciones porcinas de tipo práctico. Los investigadores de Cornell han señalado que la carencia de isoleucina en la ración disminuye la eficiencia de utilización alimenticia y la re-

tención de nitrógeno, así como la ganancia en peso. También pudieron establecer que los cerdos al destete, recibiendo una ración con el 22% de proteína, necesitan un 0'7% de L-isoleucina. Ello equivale al 3'18% de la proteína de la ración.

TREONINA

Los alimentos contienen cantidades suficientes de treonina para cubrir las exigencias del cerdo con raciones de tipo práctico. La deficiencia de treonina disminuye la ingestión de alimento, la intensidad de crecimiento y la eficiencia de utilización de los alimentos. Los investigadores de Cornell, trabajando con una dieta de leche sintética, con un contenido proteico de aproximadamente el 25%, han señalado que los lechones (de casi 2 Kgs. de peso inicial) necesitan aproximadamente 0'9% de L-treonina en la ración. Esto equivale al 3'6% de la proteína alimenticia. La Estación de Purdue ha señalado que los cerdos al destete, cuando reciben una ración del 13'2% de proteína, precisan 0'4% de L-treonina. Ello equivale al 3% de la proteína de la ración.

Valdez, (19) utilizando alimento comercial, A con 18, 14 y 12% de proteína y B con 15, 13 y 11% de proteína - para las diferentes etapas de la engorda del cerdo obtuvo - una ganancia diaria de peso de .602 y .729 Kgs. y eficiencia alimenticia 4.025 y 3.833 respectivamente.

GRASA:

Las grasas son indispensables en la nutrición de los - cerdos; su carencia produce pérdida de pelo, dermatitis y - necrosis en la piel, en la proximidad de las paletas y pes- cuezos, así como retraso en la madurez sexual.

La inclusión de 10, 15 y 20% de grasa en la ración incremento la velocidad de aumento de peso entre 7 y 10% la conversión alimenticia mejoró a más del 43% y el espe- sor del tocino aumentó un 24%. La adición del 10% de -- grasa tiene un efecto lineal sobre el aumento de peso, la conversión alimenticia y el espesor del tocino. Por otra - parte, el precio y la conveniencia de producir una canal - más grande limitan la adición de grasa a la ración porcina. (18)

Las grasas o lípidos son asimismo compuestos ternarios de carbono, hidrógeno y oxígeno y tienen como excusivo papel fisiológico ser una fuente energética para el animal, --

pues suministra a este la cantidad necesaria de energía para el sostenimiento de las funciones vitales y las diversas producciones o para su almacenamiento en los depósitos adiposos.

Los lípidos tienen gran importancia en la digestibilidad de los demás alimentos de la ración, principalmente de los protidos y glucidos, requiriendose por lo tanto una cantidad óptima que no conviene variar ni en uno ni en otro sentido. Este óptimo se puede fijar para el ganado que tratamos, en 120 grs. diarios por cada 100 Kgs. de peso vivo. (9)

Las necesidades de energía aumentarán con la edad y a medida que aumenta el tamaño del animal. También la cantidad de energía necesitada por unidad de aumento de peso aumentará, puesto que la grasa requiere más energía para producirse que la proteína y el agua.

En el caso de cerdos y aves es el nivel de proteína en la ración en relación con la energía metabolizable el la grasa de la carcaza. (9)

Aún cuando no se han determinado el porcentaje de grasa o de ácidos grasos necesarios en las raciones porcinas, los datos que se poseen parecen concluir que es adecuado de 1 a 1.5% de grasa en la ración. (7)

FIBRA :

El cerdo es un animal monogástrico, de estómago simple, por lo cual a diferencia de los bovinos, no podrán -- constituir la base de las raciones los forrajes y su derivados y en general todos los productos ricos en celulosa.(20)

La presencia de fibra bruta en los alimentos reduce la utilización eficaz de estos, por los cerdos de su energía bruta en proporción aproximada a la cantidad de fibra que contiene y a la cantidad en que se incluye en la ración. Una cantidad de fibra superior al 6 u 8% en las raciones de los cerdos en crecimiento-terminado reduce la rapidez y la economía de las ganancias de peso. Afortunadamente -- las raciones de mezclas secas basadas en cualquier cereal, excepto la avena, puede contener cantidades protectoras de heno de leguminosas, 5 al 10% sin que sobrepase estos límites. (4)

Los cerdos en crecimiento y en engorda suelen lograr los aumentos de peso más rápidos y necesitan cantidades mínimas de alimento por cada cien libras de aumento de peso, cuando sus raciones no contienen más del 5 al 6% de fibra. Por lo tanto no es económico en general, emplear para la alimentación de estos animales raciones que contengan mayor porcentaje de fibra, a no ser los precios del maíz, la

cebada, el trigo u otros alimentos pobres en fibra sean demasiado altos en relación con los alimentos dotados de mucha fibra, como la avena o el heno de leguminosas. (15)

VITAMINAS :

Los porcinos sufren de deficiencias vitamínicas más a menudo que cualquier otra especie doméstica. Esto ocurre principalmente en los meses de invierno y en condiciones de confinamiento. Además las exigencias son mayores en el caso de lechones jóvenes y las marranas en gestación-lactancia. (12)

En la nutrición porcina son esenciales todas las vitaminas, entre ellas la A, el complejo B y las vitaminas D, C, E, y K. El complejo B comprende la tiamina, riboflavina, nicotinamida, piridoxina, ácido pantoténico, colina, biotina, piracina, ácido para aninobenzénico, inositol y -- ácido fólico. (5)

Nelson y col. (1) estimaron que la necesidad mínima diaria es de 18-35 microgramos de vitamina A por Kg. de peso vivo, dad en forma de palmito de vitamina A. Los cerdos pesaban aproximadamente de 18 Kgs. y 61 Kgs. al principio y al final del período de repleción respectivamente.

MINERALES :

Los cerdos necesitan de elementos minerales para poder conservarse con buena salud y desarrollo completo. Estas substancias se sabe perfectamente que son indispensables para la buena formación de los dientes y huesos, así como para desarrollar otras funciones fisiológicas; la escasez o la falta de sales en la alimentación de los cerdos da como resultado la debilidad y poco desarrollo de los lechones al nacer y que más tarde sean raquíticos y tardíos en su crecimiento y sufran los reproductores trastornos de locomoción o esterilidad. (13)

Los minerales suelen dividirse en dos grupos: minerales principales o mayoritarios y minerales vestigiales. Los principales, o sea la sal, el calcio y el fósforo, son necesarios en mayor cantidad y lo que es más probable que se hallen en cantidad insuficiente en la dieta. Los minerales vestigiales son necesarios en muy pequeña cantidad, pero esenciales para la salud del animal. Comprenden el hierro, cobre, manganeso, yodo, cobalto, azufre, magnesio, zinc, potasio y boro. (5)

ANTIBIOTICOS :

Se cree que el nivel óptimo de la mayoría de los antibióticos en la dieta oscila entre 5-15 grs. por tonelada y no se obtiene ninguna ventaja añadiendo cantidades mayores.

La respuesta de los cerdos a los antibióticos como estimulante al crecimiento es muy variable, pero pueden expresarse aumentos de 10 al 15% en el ritmo de crecimiento y aumentos del 3 al 5% en eficiencia de utilización de alimento. Normalmente cuando mejor sean los estándares de higiene y de las instalaciones en general, más baja es la respuesta. (11)

AGUA :

El agua es el compuesto mineral que se consume en mayor cantidad, dependiendo la que se bebe, entre otras cosas, de la que lleven los alimentos en su composición, pues como es natural, si se toman muchos forrajes tiernos y acuosos se bebe menos que si la ración es seca.

El agua es el componente más importante del cuerpo de los animales, formando el 70% de los músculos. Un cer

do cebado, que es el animal que contiene menos agua (debido a la gran cantidad de grasa que no contiene agua), - tiene, sin embargo un 40% de agua. (3)

Las necesidades son, sin duda, las que corresponden - a las pérdidas, pudiendo considerar una cantidad mínima debida al metabolismo basal. (nivel de eliminación renal, pulmonar y cutanea).

A esto debe añadirse la pérdida correspondiente al -- mantenimiento del equilibrio térmico, ya se trate de eliminar las calorías producidas por el trabajo muscular, o de -- contrarestar la temperatura ambiente excesiva. Es preciso incluir entre las necesidades la cantidad de agua que presente en las heces.

La estimación exacta de la necesidades en agua resulta mucho más difícil que la correspondiente a los principios energéticos, ya que las primeras resultan muy variables -- según el género de vida y el medio.

En resumen, la fórmula para cubrir las necesidades de agua preacticamente consistirá en poner ésta a libre disposición de los animales, que la consumirán así en la cantidad precisa por simple instinto. Se aconseja suministrar - a los cerdos, 3 Kgs. de agua por cada Kg. de materia seca que consuma. (2)

HIBRIDACION :

A pesar de los muchos experimentos realizados sobre hibridación, es difícil expresar con exactitud en forma de tanto por ciento la ventaja de este sistema de reproducción sobre los resultados obtenidos con ganado de pura sangre. - Sucede así porque los ensayos realizados han diferido en detalles como las razas empleadas, condiciones ambientales, rasgos elegidos como orientación y la pureza de la sangre de los progenitores. En la tabla 3 se resumen los trabajos de Carroll y Roberts (1942) tal como lo expresó Dickerson (1952). (6)

El vigor híbrido mejora bastante los aumentos diarios de peso, pero en cambio ejerce una muy escasa influencia sobre el poder de conversión de alimentos, la conformación de la canal suele ser intermedia entre la de los padres, -- por lo cual hay que poner el máximo esmero en la selección de estos. (6)

Tabla 3.- Resumen de los Resultados de los cruzamientos experimentales llevado a cabo por Carrol y Roberts. (6)

Factores de Producción	Número de Experiencias	Promedio de dos razas - puras	Promedio entre Híbridos	Relación entre resultados de híbridos con los pura sangre = 100
Número de cerdos por camada.	12	9.74	9.48	97.3
Peso de las crías al nacer - - (Kg.).....	6	1.245	1.255	100.6
Supervivencia (%)	15	76.3	80.2	105.1
Peso de las crías al destete -- (Kg.)	15	14.625	14.900	101.8
Peso de la camada en el destete (Kg.)	13	106.020	114.345	107.9
Promedio diario de peso ganado (gr.)	9	620	648	104.0
Alimento consumido por cada - 100 Kgs. de peso ganado (Kg.)	6	374.1	368.6	101.5
Datos de las Estaciones Danesas de Experimentación:				
Promedio diario de peso ganado (gr.)	32	585	620	101.5
Alimento consumido por cada - 100 Kg. de peso ganado (Kg.)	32	345.4	344.3	99.7

MATERIALES Y METODOS

La presente prueba se llevó a cabo en la sección pecuaria del campo agropecuario experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, localizada en la Ex-Hacienda del Canadá en el municipio de Gral. Escobedo, N. L., iniciándose el 4 de Julio de 1975, concluyéndose el 22 de noviembre del mismo año, con una duración de 142 días.

MATERIALES:

- a) Se utilizaron 36 cerdos, cruzados (York Shire-Duroc - Jersey y York Shire-Hamp Shire) de los cuales 15 eran hembras y 21 machos.
- b) Seis corrales techados, con piso de concreto, con bebederos y comederos automáticos.
- c) Báscula de 500 Kgs. y jaula.
- d) Deparasitador interno.
- e) Jeringa.
- f) Alimento concentrado completo.

Las raciones suministradas fueron comerciales en la -- presentación de pelets para cada tratamiento y cada una de las etapas de engorda (iniciación, crecimiento, desarrollo y finalizador). El análisis garantizado por las compañías -- se presenta en las tablas 4, 5 y 6.

- ACCO

Tabla 4.- Análisis garantizado del alimento A y etapas, utilizado en la -- prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda -- de cerdos. (1975)

		Iniciación	Crecimiento	Finalizador
Proteína Bruta	mín.	18 %	15 %	13 %
Grasa	máx.	2.5%	2.5%	22.5%
Fibra Cruda	máx.	5 %	5 %	55 %
E. L. Nitrógeno	mín.	54 %	55 %	57 %
Humedad	máx.	12 %	12 %	12 %
Cenizas	máx.	8.5%	10.5%	10 %

Etapas: Iniciación \mathcal{D}_1 - Hasta alcanzar 25 Kgs. de peso. 
 Crecimiento \mathcal{D}_2 - De los 25 Kgs. a los 60 Kgs. de peso.
 Finalizador \mathcal{D}_3 - De los 60 Kgs. de peso en adelante.

Malta

Tabla 5.- Análisis garantizado del alimento B y etapas, utilizando en la -- prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda -- de cerdos. (1975)

	Iniciación	Crecimiento	Finalizador
Proteína Bruta	18 %	16 %	12 %
Grasa	4 %	4 %	3 %
Fibra Cruda	5 %	10 %	5 %
E. L. Nitrógeno	50 %	55 %	63 %
Humedad	10 %	10 %	12 %
Cenizas	5 %	5 %	5 %

Etapas: Iniciación - Hasta alcanzar 25 Kgs. de peso.
 Crecimiento - De los 25 a los 60 Kgs. de peso.
 Finalizador - De los 60 Kgs. de peso en adelante.

Lo haré en la

Tabla 6.- Análisis garantizado del alimento C y etapas, utilizado en la -- prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda -- de cerdos. (1975)

		Iniciación	Crecimiento	Desarrollo	Finalizador
Proteína Bruta	mín.	18%	16%	14%	12%
Grasa	máx.	2%	2%	2%	2%
Fibra Cruda	máx.	4%	6%	5%	5%
E. L. Nitrógeno	mín.	57%	59%	61%	63%
Humedad	máx.	12%	12%	12%	12%
Cenizas	máx.	7%	7%	7%	7%

Etapas: Iniciación - Hasta alcanzar 25 Kgs. de peso.
 Crecimiento - De 25 Kgs. hasta los 45 Kgs. de peso.
 Desarrollo - De 45 Kgs. hasta los 65 Kgs. de peso.
 Finalizador - De 65 Kgs. de peso en adelante.

MÉTODOS:

El diseño experimental que se utilizó fué el de bloques al azar con 3 tratamientos con 12 repeticiones:

Tratamiento	1	A
Tratamiento	2	B
Tratamiento	3	C

Dividiendo los tratamientos y las repeticiones para efectuar los análisis estadísticos respectivos, debido a una variación en la edad de unos grupos hacia otros, quedando como sigue:

Tratamiento	1	A	Tratamiento	4	A'
Tratamiento	2	B	Tratamiento	5	B'
Tratamiento	3	C	Tratamiento	6	C'

Las evaluaciones fueron de acuerdo a los tipos de alimentos comerciales (A, B y C), respetando las recomendaciones de cada uno de ellos, esto es; que para el caso del tratamiento A y B se recomiendan tres etapas de alimentación a partir del destete, siendo estas iniciación hasta alcanzar 25 Kgs. de peso, crecimiento de los 25 Kgs. a los 60 Kgs. y finalizador de los 60 Kgs. en adelante. En el caso del tratamiento C existen cuatro etapas, iniciación --

hasta alcanzar los 25 Kgs., crecimiento de los 25 Kgs. a los 45 Kgs., desarrollo de los 45 Kgs. a los 65 Kgs. y -- finalizador de los 65 Kgs. al mercado.

Ahora bien, para efectuar los análisis de consumo de alimento y aumento de peso por etapas, se ajustó de acuerdo al tratamiento C, considerando consumo de alimento y peso de los animales.

Las variables a medir fueron aumentos de peso, consumo de alimento y eficiencia alimenticia por etapas y total durante la prueba.

Antes de iniciar la prueba todos los animales fueron sometidos al mismo manejo, los machos fueron castrados y se vacunó todo el lote contra el cólera. Durante la prueba se aplicó por vía intramuscular un desparasitador interno a base de clorhidrato de levamisol, metabisulfito de sodio, ácido etilendiamind tetra-ácetico disódico, citrato desódico, ácido cítrico y parahidroxibenzoato metílico y propílico. La dosis que se aplicó fué conforme a las recomendaciones del laboratorio fabricante.

Al iniciar la etapa de crecimiento hubo que desechar un cerdo para el cálculo del dato faltante se utilizó el -- procedimiento de la parcela perdida. (17)

RESULTADOS Y DISCUSION

Para la evaluación de los tratamientos en la etapa de iniciación, se realizó un análisis de varianza con los datos correspondientes a los aumentos de peso en este período, - mostrados en la tabla 7 del apéndice.

En la tabla 8 se muestra el análisis de varianza de - los aumentos de peso en la etapa de iniciación para obtener la hipótesis de igualdad de efectos de tratamiento.

Tabla 8.- Análisis de varianza del aumento de peso, en la etapa de iniciación, en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Bloques	5	12.7980				
Tratamiento	5	110.5438	22.1087	4.1117**	2.60	3.86
Error	25	134.4254	5.3770			
Total corregido	35	257.7672				

** Diferencia altamente significativa

En la tabla de análisis de varianza del aumento de - peso en la etapa de iniciación, se observa que la F calculada es mayor que la F teórica, tanto al 95% como al 99%, concluyendose que existe una diferencia altamente significativa

tiva entre tratamientos.

En la tabla 9 se muestra la comparación de medias con el fin de observar la diferencia estadística entre las raciones.

Tabla 9.- Comparación de medias por el método de Duncan para el aumento de peso en la etapa de iniciación, en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

Tratamiento	Aumento de Peso	0.05	0.01
B	14.383	I	I
A	13.441	I	I
B'	13.075	I	I
A'	12.858	I	I
C	11.583	I	I
C'	8.925	I	I

En todas las tablas de comparación de medias, los trta mientos estadísticamente iguales se unen por medio de una barra, como se observa en la tabla 9. Como las medias -- están ordenadas de mayor a menor, los tratamientos que están unidos con la primera barra, ya sea en la significancia de 0.05 o en la de 0.01 son los mejores y por consiguiente los tratamientos menos sobresalientes son lo que están unidos con la última barra.

Como se observa en la tabla 9, los animales que tuvieron mayores aumentos de peso fueron los que estuvieron alimentados con las raciones A y B, los que tuvieron menores aumentos de peso fueron los que se alimentaron con las raciones B' y A'.

Para la evaluación de las raciones en la etapa de crecimiento, se realizó un análisis de varianza con los datos correspondientes a los aumentos de peso en este período, - mostrados en la tabla 10 del apéndice.

En las tablas 11 y 12 se muestran el análisis de varianza y la comparación de medias respectivamente para el aumento de peso durante la etapa de crecimiento.

Tabla 11.- Análisis de varianza del aumento de peso en la etapa de crecimiento en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales - en la engorda de cerdos. (1975)

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Bloques	5	173.649	34.7298			
Tratamientos	5	294.882	58.9764	3.930**	2.62	3.90
Error	24	360.143	15.0059			
Total corregido	34	828.674				

** Diferencia altamente significativa

En el análisis de varianza del aumento de peso en la etapa de crecimiento, se observa que la F calculada es mayor que la T teórica, tanto al 95% como al 99%, concluyéndose que existe una diferencia altamente significativa, por lo cual se hizo una comparación de medias, quedando como se muestra en la tabla 12.

Tabla 12.- Comparación de medias por el método de Duncan para el aumento de peso en la etapa de crecimiento, en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

Tratamiento	Aumento de Peso	0.05	0.01
A	29.916	 	
A'	29.016		
C	27.566	 	
B	27.3000		
B'	27.166	 	
C'	21.116		

Como se observa en la tabla 12, los animales que tuvieron mayores aumentos de pesos en la etapa de crecimiento fueron aquellos que estuvieron alimentados con las raciones A y A' siguiendole a estos los alimentados con las raciones C, B y B' quedando con aumentos muy bajos los animales alimentados con la ración C'.

Para la evaluación de las raciones en la etapa de desarrollo, se realizó un análisis de varianza con los datos correspondientes a los aumentos de peso en este período, mostrados en la tabla 13 del apéndice.

En la tabla 14 se muestra el análisis de varianza del aumento de peso en la etapa de desarrollo para probar la hipótesis de igualdad de efectos de tratamiento.

Tabla 14.- Análisis de varianza del aumento de peso en la etapa de desarrollo en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Bloques	5	341.025	68.205			
Tratamiento	5	274.274	54.8548	5.363**	2.62	3.90
Error	24	245.467	10.2280			
Total corregido	34	860.766				

** Diferencia altamente significativa.

En la tabla de análisis de varianza del aumento de peso en la etapa del desarrollo se observa que la F calculada es mayor que la F teórica, tanto al 95% como al 99%, concluyéndose que existe una diferencia altamente significativa entre tratamientos. En la tabla 15 se muestra la comparación de medias con el fin de observar la diferencia estadística de las raciones.

Tabla 15.- Comparación de medias por el método de Duncan para el aumento de peso en la etapa de desarrollo en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

Tratamiento	Aumento de Peso	0.05	0.01
B	19.666		
A	19.083		
B'	17.000		
C'	15.380		
A'	15.333		
C	11.916	I	I

Como se observa en la tabla 15, los animales que tuvieron mayores aumentos de peso fueron los que estuvieron alimentados con las raciones B y A, siguiéndolos en segundo término aquellos animales que fueron alimentados con las raciones B', C' y A' quedando con el menor aumento de peso los alimentados con la ración C.

Para la evaluación de las raciones en la etapa de finalización se realizó un análisis de varianza con los datos correspondientes a los aumentos de peso en este período, mostrados en la tabla 16 del apéndice.

En la tabla 17 se muestra el análisis de varianza del aumento de peso en la etapa de finalización para probar la hipótesis de igualdad de efectos de tratamientos.

Tabla 17.- Análisis de varianza del aumento de peso, en la etapa de la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

FV	GL	SC	CM	FC	FT	
					0.05	0.01
Bloques	5	853.744	170.7488			
Tratamiento	5	371.771	74.3542	2.2492NS	2.62	3.90
Error	24	793.359	33.0566			
Total corregido	34	2018.874				

NS Diferencia no significativa.

En la tabla de análisis de varianza del aumento de peso en la etapa, se observa que la F calculada es menor que la F teórica, tanto al 95% como al 99%, concluyendose que no existe una diferencia significativa entre tratamientos.

Para la evaluación de las raciones durante toda la prueba se realizó un análisis de varianza con los datos correspondientes a los aumentos de peso totales, como se muestra en la tabla 18 del apéndice.

En la tabla 19 se muestra el análisis de varianza del aumento de peso total durante la prueba, para probar la hipótesis de igualdad de efectos de tratamientos.

Tabla 19.- Análisis de varianza del aumento de peso total, en la prueba - comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

FV	GL	SC	CM	FC	F _T	
					0.05	0.01
Bloques	5	3117.36	625.47			
Tratamiento	5	999.31	199.86	1.6115NS	2.52	3.90
Error	24	2976.43	124.017			
Total corregido	34	7092.97				

NS Diferencia no significativa

En la tabla 19 de análisis de varianza del aumento de peso total, se observa que la F calculada es menor que la F teórica, tanto al 95% como al 99%, aceptando la hipótesis nula de que no existe una diferencia significativa entre tratamientos.

Para observar la posible influencia del consumo de alimento sobre los aumentos de peso, se realizó una regresión simple para cada una de las etapas (iniciador, crecimiento, desarrollo y finalización) en las cuales se observó que no existe diferencia significativa por lo cual se acepta que no hubo relación funcional entre las variables.

La tabla 20 muestra concentración de datos con los - cuales se llevaron a cabo los análisis estadísticos, obseru -

vandose variaciones en cuanto a los aumentos de peso para los diferentes tratamientos en sus distintas etapas, reflejándose esto en los aumentos diarios, estos muestran mínima ventaja de los obtenidos por Carrol y Roberts (6) y Váldez (19). Este último solamente con la ración A siendo superior la B.

En lo que respecta al consumo de alimento es marcada la diferencia en la etapa de crecimiento y finalizador, -- siendo similares en las restantes para los diferentes trata- mientos.

Considerando el total de alimento y el aumento de -- peso de los animales se obtuvo la eficiencia alimenticia, -- siendo esta \bar{F} 3.4, 3.1 y 3.4 respectivamente para los trata- mientos A, B y C coincidiendo con los obtenidos por Carrol y Roberts (6) y mejores que los obtenidos por Váldez (19).

Tomando en cuenta el alimento total consumido en las distintas etapas así como el costo por Kgs. de cada uno de ellos se obtuvo el costo global de producción de un Kg. de peso vivo resultando ser de \bar{C} 8.21, 7.10 y 8.39 para los tra- tamientos A, B y C, donde es marcada la diferencia del B hacia el A y C en los cuales es similar.

Observando la variación del aumento de peso total en Kgs. se llega a la conclusión de que en los tratamientos A y B

son similares no siendo así para el C ya que dicha varia -
ción fué superior en 4 Kgs.

Tabla 20.- Concentración de datos, en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos (1975).

Trat.	Etapas	No. de Animales	Peso Inicial	Peso Final	Aumento de peso	Aumento diario de peso	Consumo de alimento	Consumo diario	Eficiencia alimenticia	Costo de Kg. alimento	Costo de producción
A	Iniciación	12	11.59	24.714	13.149	0.626	25	1.19	1.9	2.95	5.008
	Crecimiento	12	24.714	54.208	29.467	0.701	75	1.785	2.545	2.33	5.33
	Desarrollo	12	59.208	71.416	17.208	0.819	66.666	3.174	3.874	2.33	9.026
	Finalizador	12	71.916	94.916	23.5	0.712	121.666	3.696	5.177	2.31	11.557
B	Iniciación	12	11.53	25.266	13.729	0.653	25	1.19	1.82	2.695	4.907
	Crecimiento	12	25.266	52.875	27.609	0.657	70	1.666	2.535	2.22	5.528
	Desarrollo	12	52.875	71.125	18.25	0.869	60	2.857	3.287	2.22	7.298
	Finalizador	12	71.125	94.166	23.041	0.698	103.333	3.131	4.484	2.24	10.045
C	Iniciación	12	11.725	21.979	10.254	0.488	24.166	1.15	2.356	2.936	6.919
	Crecimiento	11	21.979	46.863	24.884	0.592	52.272	1.244	2.1	2.477	5.203
	Desarrollo	11	46.863	60.818	13.955	0.664	62.5	2.917	4.478	2.407	10.78
	Finalizador	11	60.818	90.091	29.273	0.887	120.454	3.65	4.114	2.326	9.571

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1.- Se encontró una diferencia altamente significativa en aumentos de peso por tratamiento en las etapas de -- iniciación, crecimiento y desarrollo, no siendo así en la etapa de finalización y en el aumento de peso total.
- 2.- No existió relación entre el consumo de alimento y - el aumento de peso.
- 3.- Hubo una diferencia marcada en el consumo de alimen to en las etapas de crecimiento y finalizador.
- 4.- El tratamiento B fué el de conversión alimenticia to- tal. *exp) (*
- 5.- El costo de producción de un Kg. de peso vivo resul- tó ser más bajo en el tratamiento B.
- 6.- Se recomienda aumentar el número de animales por -- tratamiento y de ser posible iniciar con animales de - la misma edad.
- 7.- Se recomienda iniciar la prueba desde la etapa de -- pre-iniciador.

RESUMEN

La presente prueba se llevó a cabo en la sección pecuaria del Campo Agropecuario Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, - localizado en el municipio de Gral. Escobedo, N. L., iniciándose el 4 de julio de 1975, concluyendo el 22 de noviembre del mismo año, con una duración de 142 días.

Los objetivos principales fueron:

- a) Comparar tres alimentos comerciales en las diferentes etapas de engorda de los cerdos.
- b) Observar los aumentos de peso así como la eficiencia alimenticia.

Se utilizaron 36 cerdos, cruzados (York Shire-Duroc Jersey y York Shire-Hamp Shire) de los cuales 15 eran hembras y 21 machos, seis corrales techados, con piso de concreto, con bebederos y comederos automáticos, báscula de 500 Kgs., jaula, desparasitador interno, jeringa y alimento concentrado completo.

El método estadístico empleado fué el de bloques al azar con tres tratamientos, doce repeticiones, dividiendo los tratamientos y las repeticiones para efectuar los análisis

estadísticas respectivos, debido a una variación de edad de unos grupos hacia otros quedando como sigue:

Tratamiento	1	Alimento	A
Tratamiento	2	Alimento	B
Tratamiento	3	Alimento	C
Tratamiento	4	Alimento	A'
Tratamiento	5	Alimento	B'
Tratamiento	6	Alimento	C'

En los análisis estadísticos, se encontró una diferencia altamente significativa en lo que se refiere a aumentos de peso en las etapas de iniciación, crecimiento y desarrollo, no siendo así en la etapa de finalización y en el aumento de peso total. Se realizó una regresión simple para observar la posible influencia del consumo de alimento so-bre los aumentos de peso, en la cual se observó que no -- hubo diferencia significativa.

Considerando el consumo total de alimento y el aumen-to de peso de los animales se obtuvo la eficiencia alimenticia.

Tomando en cuenta el alimento total consumido así co-mo el costo por Kg. de cada uno de ellos se obtuvo el cos-to global de producción de un Kg. de peso vivo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 1.- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL. Necesidades --
Nutritivas de los Animales Domésticos No.3 Cer-
dos, Rev. Técnicas y Resúmenes. Ed. Academia
León (España), pp. 250.
- 2.- BASSE JEAN. 1971. La Alimentación del Ganado. --
Versión española Julio Gallego García. Ed. Mun-
di-Prensa, Madrid, España. pp. 146 y 147.
- 3.- BERMEJO ZUAZUA A. 1971. Alimentación del Gana-
do 5ª Edición. Ministerio de Agricultura - - -
(Madrid). Publicaciones de extensión agraria. -
pp. 43.
- 4.- CARROLL, W. E., J. L. KRIDER, and F. N. ANDREWS.
1967. Explotación del Cerdo. Traducido al es-
pañol por S. y S. Andrés de la Tercera Edición
en inglés. Ed. Acribia. Zaragoza, España. --
pp. 229 y 239.
- 5.- CLARENCE E. B. y RONALD V. DIGGINS. 1974.
Producción Porcina. Traducción al español por -
Alfonso de Mena Calvet. Ed. Continental, S. A.

- 6.- COLE, H. H. 1964. Producción Animal. Traduc --
ción al español por J. E. Escobar, Ed. Acriba.
Zaragoza, España. pp. 287.
- 7.- CONCELLON MARTINEZ A. 1965. Porcicultura, Ex-
plotación del Cerdo y sus Productos. Ed. AEDOS,
Barcelona, España. pp. 131.
- 8.- CUNHA, T. J. 1966. Alimentación del Cerdo. Tra-
ducida al español por el Dr. Eduardo Zorita T.
Ed. Acribia, Zaragoza, España. pp. 19, 24 a -
la 30, 35 a la 37, 130.
- 9.- CYRIL TYLER D. Sc. PhD. FRIC. 1974, Nutrición --
Animal, traducida por Mario Etchegaray. Ed. --
Hemisferio Sur, Montevideo, Uruguay. pp. 195
y 196.
- 10.- DIAZ MANTILLA R. 1965. Ganado Porcino. Tercera
Edición. Ed. Salvat, S. A., Barcelona, España
pp. 368 y 370.
- 11.- DONALD P. Mc., R. A. EDWARDS y J. F. D. GREEN
HALGH. 1969. Nutrición Animal. Traducido por la
Dra. Aurora Pérez T. Ed. Acribia, Zaragoza, -
España. pp. 353 y 354.

- 12.- ENSMINGER, M. E. 1970. Producción Porcina, Ed. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. pp. 110 y 227.
- 13.- ESCAMILLA ARCE L. 1972. El Cerdo su Cría y Explotación. Ed. C. E. C. S. A., México. pp. 115.
- 14.- MAYNARD, L. A. A. B. Ph D. ScD 1968. Nutrición Animal. Traducido por Eduardo Escalona, Ed. - UTEHA, México. pp. 99 y 100.
- 15.- MORRISON, F. B. 1969. Alimentos y Alimentación del Ganado, Tomo II, traducido por José Luis de la Loma, Ed. UTEHA, México. pp. 1069 y 1977.
- 16.- NATIONAL RESARCH COUNCIL COMMITTE on ANIMAL NUTRITION. Necesidades Nutritivas del Cerdo. Primera Edición. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. pp. 11 y 12.
- 17.- OSTLE BERNARD. 1974. Estadística Aplicada. Traducida por Dagoberto Serna. Editorial Limusa, - México. pp. 428 y 431.

- 18.- PINHEIRO MACHADO L. C. 1973. Los Cerdos. Traducido por Carlos M. Vieites, Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. pp. 409 y - 410.
- 19.- VALDEZ, R. G. 1967. Prueba Comparativa de Dos - Alimentos Comerciales en cerdos York Shire en - engorda. Tesis de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L. pp. 38
- 20.- ZENT, P. 1969. Vandemecum del Productor de Cerdos. Traducido por el Dr. Elías Fernández González. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 98.

A P E N D I C E

Tabla 7.- Aumentos de peso individuales en la etapa de iniciación, en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

Tratamiento	Repetición						
	1	2	3	4	5	6	
1	16.0	9.8	14.3	12.0	12.05	16.5	80.65
2	14.35	14.3	13.4	17.0	13.75	13.5	86.30
3	14.6	10.0	10.9	12.3	12.2	9.5	69.50
4	8.6	13.1	15.55	11.5	10.75	17.65	77.15
5	11.65	11.55	15.6	14.6	13.35	11.7	78.45
6	9.9	8.9	7.15	10.8	10.8	6.5	53.55

Tabla 10.- Aumentos de peso individuales en la etapa de crecimiento, en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

Tratamiento	Repetición						
	1	2	3	4	5	6	
1	41.3	26.0	33.4	30.0	24.8	24.0	29.916
2	26.2	31.2	23.1	32.5	25.0	25.8	27.3
3	31.9	24.8	30.6	26.7	29.6	26.8	27.566
4	26.5	27.0	34.3	31.5	29.8	25.0	29.016
5	26.0	34.0	30.0	25.0	23.0	25.0	27.166
6	22.0	20.4	24.5	25.0	18.3	16.5	21.116

Tabla 13.- Aumentos de peso individuales en la etapa de desarrollo, en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

Tratamiento	Repetición						
	1	2	3	4	5	6	
1	23.5	20.5	19.5	13.0	16.0	22.0	19.083
2	21.0	24.0	14.0	23.5	14.5	21.0	19.666
3	15.0	14.0	16.0	8.5	7.0	11.0	11.916
4	17.5	21.0	23.0	8.5	9.0	13.0	15.333
5	19.0	24.0	18.0	12.0	11.0	18.0	17.000
6	19.0	17.0	15.5	16.0	10.28	14.5	15.380

Tabla 16.- Aumentos de peso individuales en la etapa de finalizador, en la prueba comparativa de tres alimentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)

Tratamiento	Repetición						
	1	2	3	4	5	6	
1	30	23.5	27.5	21	12	15	21.5
2	23	28	15	28	15.5	26	22.58
3	35	29	38	23	17	37	29.83
4	31	34	28	21	21	18	25.5
5	26	29	37.5	14.5	15	19	23.5
6	36	27	28	19	18.42	33	26.9

Tabla 18.- Aumentos de peso total, en la prueba comparativa de tres ali-
mentos comerciales en la engorda de cerdos. (1975)
Repetición

Tratamiento	1	2	3	4	5	6	
1 <i>Acuo</i>	110.8	79.8	94.7	76	64.85	77.5	83.9
2 <i>malta</i>	83.5	97.5	65.5	101	68.75	90.8	84.5
3 <i>Acueda</i>	96.5	77.8	95.5	70.5	60.8	84.25	80.89
4 <i>Acuo</i>	83.6	95.1	100.85	72.5	70.55	73.65	82.7
5 <i>malta</i>	82.65	98.55	101.1	66.1	62.35	73.7	80.7
6 <i>Acueda</i>	86.9	72.8	75.15	70.8	54.712	70.5	71.8

