

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE UN ALIMENTO
EN TRES PRESENTACIONES: (MIGAJA, HARINA
Y PELETS) EN LA ENGORDA DE CERDOS

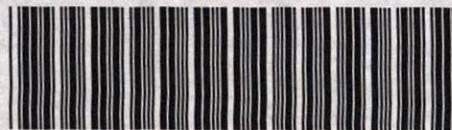
TESIS

MANUEL ZENDEJAS MACIEL

1973

F396
M6
4
.1

T
SF396
.M6
Z4
C.1



1080063825

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



PRUEBA COMPARATIVA DE UN ALIMENTO EN TRES
PRESENTACIONES: (MIGAJA, HARINA Y PELETS)

EN LA ENGORDA DE CERDOS
INVENTARIADO
AUDITORIA
U. A. N. L.

Biblioteca Agronomía UANL.
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

MANUEL ZENDEJAS MACIEL

MONTERREY, N. L.

3779 *gjm*

JUNIO DE 1973

A quienes todo me han dado:

Mis Padres

SR. MANUEL ZENDEJAS RUIZ

SRA. JOSEFINA MACIEL DE ZENDEJAS

Con inmenso cariño y eterno agradecimiento por sus esfuerzos y abnegación con que sostuvieron - mi carrera.

Biblioteca Agronomía UANL

A mis Hermanos:

Ma. de Lourdes

Jesús

David

Tere

José

Javier

Rosa del Carmen

Dolores Guillermina

Ma. de la Luz

Josefina

A mi Abuelo

Sr. David Maciel Vargas

Con admiración y respeto:

A mis Cuñadas:

Ma. Elena Hernández de Z.

Ma. de los Angeles M. de Z.

A mis Sobrinos

A mis Tíos y Primos

A mis Maestros

Al Ing. Angel J. Valenzuela M.

*Con agradecimiento por su
valiosa y desinteresada colaboración
para hacer posible la
realización de esta tesis*

Al Ing. Arnold J. Tapia V.

Al Med. Vet. Javier Colín N.

Con agradecimiento

Al Sr. Felipe Villarreal L.

*Con agradecimiento por su
valiosa cooperación*

A mi Escuela

A mis Compañeros

A mis Amigos

I N D I C E

	<u>PAGINA</u>
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	14
RESULTADOS EXPERIMENTALES.....	20
DISCUSION.....	27
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
RESUMEN.....	31
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	33

INDICE DE TABLAS

<u>TABLA No.</u>		<u>PAGINA</u>
1	<i>Efecto de pélets sobre las raciones - porcinas en forma de harina.....</i>	8
2	<i>Comparación entre alimento en forma - de pélets y harina, en cerdos.....</i>	9
3	<i>Promedio de aumento de peso diario en kg, eficiencia alimenticia y costo de kg de peso vivo.....</i>	12
4	<i>Promedio de ganancia diaria en kg, -- eficiencia alimenticia y costo de kg de ganancia.....</i>	13
5	<i>Análisis de las raciones por presen-- tación y etapas, utilizadas en la -- prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. -- 1971-1972.....</i>	15
6	<i>Costo por tonelada en las raciones -- por presentaciones y etapas; utiliza-- das en la prueba comparativa de un -- alimento en tres presentaciones: (mi- gaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.....</i>	16
7	<i>Indica como quedó cada una de las uni- dades experimentales en cuanto a peso inicial y promedio, en la prueba com-</i>	

	<i>parativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972...</i>	17
8	<i>Promedio de peso inicial, final y aumentos totales en kg, en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.....</i>	20
9	<i>Cambio de alimento por etapas en días, en la prueba comparativa de un alimento, en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.....</i>	21
10	<i>Aumentos de peso en kg, por etapas, tratamientos y total, en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.....</i>	22
11	<i>Consumo de alimento en kg, por etapas y tratamientos, en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.....</i>	23
12	<i>Costo del alimento por etapas, tratamientos y total, en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.....</i>	24

13	Costo del alimento consumido, aumentos en kg, precio de venta y ganancia por diferencia, para tratamientos, en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, <u>harina</u> y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.....	25
14	Concentración de datos, en la prueba comparativa de un alimento en tres -- presentaciones: (migaja, <u>harina</u> y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.....	26

INTRODUCCION

El creciente índice de expansión demográfica que se registra en el mundo, exige cada vez mayor disponibilidad de alimentos esenciales para la dieta humana.

La producción de alimentos no obedece a un incremento acorde a las necesidades de la población, razón por la cual, la explotación agropecuaria necesita tecnificarse, ofreciendo así una producción intensiva con la finalidad de satisfacer la demanda, reportar mayores utilidades a la empresa agropecuaria y minimizar probablemente los costos de producción.

A pesar de los adelantos logrados en el campo de la porcicultura, hay la necesidad de seguir investigando. En México se prevee un déficit de carne de cerdo para 1975, pues se calcula que habrá una demanda de 387,900 toneladas, siendo la disponibilidad de 274,700 toneladas, el déficit esperado será de 113,200 toneladas.

En lo que a demanda de carne se refiere, el eficiente aprovechamiento de la producción porcina representa un positivo recurso que indudablemente coadyuvaría a resolver la precaria oferta de carne que actual-

mente se observa. La utilización racional de innovaciones técnicas, económicamente factibles de adaptar a la explotación porcícola, con el propósito de incrementar el margen de utilidades de la misma, sería de incalculable valor al pretender reducir los costos unitarios de los alimentos demandados por el consumidor.

Considerando esta inquietud, los actuales avances en conocimientos sobre alimentación animal y particularmente sobre el proceso de fabricar alimentos, han hecho posible que en el mercado se encuentren alimentos balanceados para cerdos, en diferentes presentaciones: (Migaja, Harina y Pélets).

El principal objetivo fue probar una sola ración - comercial en tres diferentes presentaciones, migaja, harina y pélets en sus tres etapas de engorda, crecimiento, desarrollo y finalizador, con el fin de determinar cuál era la mas eficiente en cuanto a aumentos de peso.

LITERATURA REVISADA

La revisión de literatura se efectuó de acuerdo -- con los objetivos de este experimento o sean los efec-- tos que puedan tener las distintas presentaciones en -- que se fabrica el alimento balanceado para cerdos: (mi-- gaja, harina y pélets).

IMPORTANCIA DEL CERDO.

El cerdo se encuentra en todas partes del mundo y, en muchas naciones constituye el eje de la industria -- productora de carne; considerando a México entre ellas. Desde hace mucho tiempo está reconocido que el cerdo -- sobrepasa a la mayoría de los demás animales de granja en cuanto a la economía y eficiencia con que convierte el grano en carne comestible. No sólo es un productor eficiente y económico, sino que también aprovecha mu-- chos alimentos que no apetecen otras especies de gana-- do; tales como alimentos de desperdicios, suero de le-- che, desperdicios de huertos de frutales y hortalizas, así como de las fábricas de conservas. Algunos de los subproductos, a no ser por los cerdos se desperdicia-- rían totalmente. [9]

Los cerdos se reproducen rápidamente, por lo que las generaciones se suceden con breves intervalos. Esto ha permitido conseguir cambios notables en los tipos raciales en corto espacio de tiempo, tendiendo siempre a satisfacer las necesidades de carne o grasa. (5)

Uno de los principales atractivos de la explotación porcina es que resulta relativamente fácil iniciarse en ella, desde el punto de vista de la adquisición de animales. Por ejemplo, el ganado bovino de carne o lechero, reclama una gran cantidad de capital sólo para adquirir pies de cría, mientras que, debido a su rápido crecimiento y alto índice de producción, el cerdo reclama un capital relativamente reducido para invertirlo y obtener en corto tiempo una piara apreciable para reproducción. Este factor tiene también su importancia, puesto que permite adquirir, apreciable pie de cría a un precio que la mayoría de la gente dedicada a la engorda de cerdos, puede permitirse pagar. (9)

Además, el cerdo presenta la ventaja que puede fácilmente moldearse a la producción de carne o grasa, como ha sido demostrado por los cambios en tipos que se han realizado en el paso de los años. (2)

PRESENTACIONES DEL ALIMENTO.

La mayoría de los alimentos requieren muy escasa preparación para su administración a los cerdos. Normalmente, cualquier método de preparación requiere trabajo adicional y aumenta el costo, de modo que si la preparación ha de reportar ventajas, los beneficios que de ella se deriven habrán de compensar en exceso aquél. En especial la molienda, tiene más probabilidades de rendir beneficio con alimentos que son difíciles de mas ticar, que en el caso de frutos que contienen pepitas - de gran volumen o alimentos blandos. (4)

Migaja.- Es el producto obtenido al desmenuzar los pélets, y pudo haber sido cribado para obtener un tamaño uniforme de partículas. (3)

Harina.- Es el término usado para designar las raciones o mezclas de alimentos constituidos exclusivamen te por ingredientes molidos. (3)

Pélets.- Es una mezcla de ingredientes molidos o triturados pero humedecidos y forzados mediante presión a pasar por matrices perforadas, de diámetro específico y, a medida que van saliendo los cordones de producto - alimento, son cortados en pequeñas porciones de tamaño determinado. (3)

Los alimentos comerciales suministrados a mano o en comederos tolvas suelen darse en forma de pélets, -- con lo que se desperdicia menos alimento que con aquellos en forma de harina, ofrecidos a mano en zonas al aire libre azotadas por el viento o en tolvas difíciles de regular, o colocadas en zonas abatidas por vientos fuertes. Sin embargo, experiencias realizadas en las Estaciones de Ohio e Illinois, en buenas condiciones, demostraron que no hay ventaja en granular un alimento para cerdos en crecimiento, a terminado cuando se suministra en tolvas bien reguladas situadas en el interior de las edificaciones. (4)

Conrad, citado por Carroll, (4) menciona que los cerdos en crecimiento y terminado responden favorablemente a las raciones en forma de pélets, que contienen una gran proporción de cebada y avena molidas, según de muestra en la tabla 1. Además, afirma que, el costo de la preparación de los alimentos balanceados en forma de pélets en comparación con el de harina determina la economía de este método de preparación, ya que en la Estación de Dakota del Norte, las raciones en forma de pélets costaron \$37.50 pesos más por tonelada que las raciones en forma de harina.

Sin embargo, una media de 10 experimentos, (Conrad

1958) mostró que por cada 45 kg de aumento de peso se ahorran 30.5 kg de la ración, o un 15 por ciento, --- cuando la ración era en forma de pélets. Si la ración de harina produce \$750.00 pesos por tonelada, la ración en pélets producirá por un valor de \$862.50 pesos por - tonelada. Además, la mayor rapidez en las ganancias de peso significa alcanzar antes los pesos del mercado, y precios más altos. (4)

Cuando el maíz u otro alimento con bajo contenido en fibra, constituye la mayor parte de los cereales de una ración, es pequeña, o nula, la ventaja de los pé--- lets sobre las harinas como se muestra en la tabla 1. (4)

TABLA 1. Efecto del pellets sobre las naciones porcinas en forma de harina.

Estaciones donde se realizaron los experimentos	No. de cerdos por experimento	Cereales de la ración "1"	H A R I N A				Diferencias en el rendimiento debido a los pellets "3"
			Ganancia de peso diaria kg "2"	Rendimiento del alimento kg "2"	Ganancia de peso diaria kg	Rendimiento del alimento kg "2"	
Idaho	20	Cebada, trigo, avena.	0.783	510	0.832	375	+ 135
Idaho	24	Cebada, trigo, alfalfa	0.333	535	0.441	440	+ 95
Illinois	10	Cebada	0.369	382	0.490	357	+ 25
Dakota del Norte	10	Cebada	0.706	409	0.805	338	+ 71
Dakota del Norte	10	Cebada	0.630	356	0.711	337	+ 19
Dakota del Norte	10	Cebada	0.648	381	0.724	347	+ 34
Dakota del Norte	10	Cebada	0.625	428	0.657	369	+ 59
Dakota del Norte	10	Cebada más salvado de avena.	0.603	521	0.706	400	+ 121
Montana	90	Cebada, trigo, avena.	0.553	474	0.597	421	+ 53
Montana	24	Cebada, trigo, avena.	0.729	414	0.846	345	+ 69
Promedios			0.598	441	0.684	373	+ 68
Nevada	14	50% alfalfa	0.540	583	0.670	452	+ 131
Illinois	10	Sorgo	0.769	356	0.805	335	+ 21
Illinois	10	Maíz	0.643	338	0.643	321	+ 17
Illinois	10	Maíz	0.806	335	0.806	349	- 14
Dakota del Norte	10	Avena	0.729	374	0.675	421	- 47

"1" Estas naciones estaban balanceadas mediante cereales y suplemento proteico, aunque solamente se indica la porción de cereales.

"2" El rendimiento de los alimentos indica la cantidad necesaria de los mismos para producir un aumento de peso de 100 kg.

"3" Las diferencias en el rendimiento de los alimentos (+ indica el ahorro de los mismos por cada 100 kg de ganancia de peso vivo debido al rendimiento del alimento.

El alimento para cerdos en forma de pélets puede tener como resultado aumentos más altos de peso por kilogramo de alimento consumido, según se demuestra en la tabla 2, que indica los resultados logrados en una prueba de este orden. (8)

TABLA 2. Comparación entre alimento en forma de pélets y harina, en cerdos.

	P E L E T S			H A R I N A		
	Lote 1	Lote 2	Promedio	Lote 3	Lote 4	Promedio
Peso Inicial	46.266	46.873	46.040	46.226	46.226	46.226
Peso Final	99.790	100.698	100.244	96.161	97.068	96.615
Aumento Total	53.524	54.885	54.204	49.895	50.102	50.349
Aumento promedio diario	0.753	0.771	0.762	0.703	0.715	0.709
Kilogramos de alimento por kg de aumento	4.620	4.700	4.660	6.170	6.340	6.260

La molienda de los granos tiene, por regla general, como resultado un ahorro del 10 al 15 por ciento del alimento, puesto que, según el Oregon Bulletin 550, el animal puede digerir mejor los alimentos molidos que el grano entero. A excepción del maíz y el trigo cuando estos se dan a los lechones y cerdos, que están creciendo en cebamiento. (8)

Los efectos de dar los alimentos en forma de pélets pueden explicarse por las razones siguientes:

1.- En las masas de alimento en forma de harina se desperdicia cierta cantidad de ellos, por lo que los lechones y cerdos en crecimiento comen una cantidad inferior de alimento a la que se planeó para ellos.

2.- La presión que se emplea en el proceso de formación de pélets produce calor. Y la cocción resultante de este calor mejora el valor nutritivo del alimento aunque sólo hasta un grado limitado, ya que el frijol y las papas figuran entre los contados alimentos que mejoran con la cocción.

3.- El alimento consumido en forma de pélets es diferente, cualitativamente, del mismo alimento en forma de harina.

4.- El alimento desperdiciado no es el mismo que el alimento consumido. No dan idénticos análisis químicos.

5.- Hay ciertos factores dietéticos esenciales que se conservan mejor en forma de pélets que en forma de harina, por lo que aquellos dan mejores resultados. (8)

Los lechones también prefieren las raciones en forma de pélets. Cuando se ha ofrecido a la vez a los lechones una sola ración bajo dos formas de presentación distintas, pélets y harina, los cerditos han consumido,

habitualmente dos veces más de la primera que de la segunda. (4)

Catron, 1960 citado por Carroll, (4) menciona que en pruebas realizadas en Iowa, con cerdos destetados de 1 a 8 semanas mostraron preferencia por las migajas sobre pélets o harina con idéntica fórmula. Cuando los cerditos tuvieron acceso a las tres raciones al mismo tiempo, consumieron 1.35 kg de harina, 16.20 kg de pélets y 21.60 kg de migaja.

Guajardo, (6) utilizando raciones en forma de harina y trabajando con 18 cerdos cruzados de las razas Duroc Jersey, Yorkshire y Hampshire, formando dos grupos con nueve cerdos cada uno; de los cuales uno fue tratado con el factor enzimático producto de una fermentación primaria, y el otro, quedando como testigo, las dosis del factor enzimático fueron 4 kg por tonelada de alimento desde el inicio hasta los 68 kg de peso vivo. y de aquí, al mercado 6 kg por tonelada de alimento. De mostrando que el grupo tratado con el factor enzimático fue el que obtuvo mayor peso final y el que tuvo una mayor ganancia de peso, ya que este grupo tuvo un aumento promedio de 7.263 kg de peso vivo, más que los cerdos que se dejaron como testigos, además, necesitaron 0.144 kg de alimento menos para producir un kilogramo de peso vivo.

Garza, (7) utilizando 10 cerdos 3/4 Yorkshire - 1/4 Duroc Jersey, 14 cerdos Duroc Jersey - Hampshire y 15 - cerdos Duroc Jersey, con raciones en forma de harina. - Demostró que fueron satisfactorios desde el punto de -- vista económico en cuanto a aumento de peso, poder de - conversión y costo de kg de ganancia, como se demuestra en la tabla 3.

TABLA 3. Promedio de aumento de peso diario en kg, efi- ciencia alimenticia y costo de kg de peso vi- vo.

Tratamiento	Aumento Diario	Eficiencia Alimenticia	Costo kg de peso vivo
Duroc J. Hamp.	0.558	3.56	4.73
Duroc Jersey	0.551	3.67	4.47
3/4 Y-1/4 D.J.	0.593	3.56	4.51

Valdez, (11) utilizando raciones en forma de hari- na y 20 cerdos de la raza Yorkshire, siendo 10 machos y 10 hembras, formando 2 grupos de machos y hembras para cada uno de los alimentos comerciales utilizados en el experimento; "A" y "B". Demostró que el alimento "A" - fue el mejor, como se demuestra en la tabla 4.

TABLA 4. Promedio de ganancia diaria en kg, eficiencia alimenticia y costo de kg de ganancia.

Grupos	Ganancia Diaria	Eficiencia Alimenticia	Costo de kg de ganancia
A - Machos	0.740	3.860	4.64
A - Hembras	0.715	3.782	4.60
B - Machos	0.627	4.082	5.52
B - Hembras	0.578	3.970	5.43

MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo en el rancho "La Rosita", localizado en el Municipio de Lampazos, Estado de Nuevo León, ubicado en el kilómetro 130 de la carretera Monterrey-Colombia. Iniciándose el 7 de Diciembre de 1971, concluyéndose, el 6 de Abril de 1972, con una duración de 122 días.

MATERIALES:

Se utilizaron 27 cerdos "Hembras" cruzados de las razas; Duroc Jersey, Yorkshire, Hampshire, y Landrace, con un peso promedio inicial de 34.4 kg los cuales ya estaban vacunados contra el cólera porcino, septicemia hemorrágica y, se les había aplicado hierro y vitamina A, D y E.

Corrales de 2.20 x 5.00 m techados, con piso de -- concreto y las separaciones entre corrales de madera y blocks, con bebederos y comederos automáticos de una boca.

Desparasitador interno.

Desparasitador externo.

Báscula.

Jeringas.

Marcados para orejas.

Las raciones suministradas a los cerdos, fueron comerciales, en las presentaciones de: migaja, harina y pélets para las tres etapas de engorda; crecimiento, desarrollo y finalizador, con el mismo análisis por presentación y etapas, como se indica en la tabla 5.

TABLA 5. Análisis de las raciones por presentación y etapas; utilizadas en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.

	Migaja	Migaja	Migaja
PRESENTACION	Harina	Harina	Harina
	Pélets	Pélets	Pélets
ETAPAS	Crecimiento	Desarrollo	Finalizador
Proteína bruta	16.0%	14.0%	13.0%
Grasa	2.0%	2.0%	2.0%
Fibra cruda	6.0%	5.0%	6.0%
E.L. Nitrógeno	59.0%	61.0%	63.0%
Humedad	12.0%	12.0%	12.0%
Cenizas	7.0%	7.0%	7.0%

Crecimiento - de 25 a 45 kg de peso vivo
 Etapas: Desarrollo - de 45 a 65 kg de peso vivo
 Finalizador - de 65 kg al mercado.

En la tabla 6, se muestra el costo por tonelada de las raciones utilizadas en el experimento, por presentaciones y etapas.

TABLA 6. Costo por tonelada de las raciones, por presentaciones y etapas; utilizadas en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.

ETAPAS	PRESENTACIONES		
	Migaja	Harina	Pélets
Crecimiento	1577.17	1552.45	1577.17
Desarrollo	1423.90	1399.19	1423.90
Finalizador	1374.46	1349.74	1374.46

MÉTODOS:

El diseño experimental que se utilizó fue el de bloques al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones, tomando en cuenta el peso al efectuar el bloqueo.

Se sortearon los tratamientos para que por medio del azar se decidiera a qué tratamiento se le proporcionaría la ración en forma de migaja, harina o pélets, obteniéndose los siguientes resultados: al tratamiento I se le proporcionó la ración en la presentación de migaja, al tratamiento II en la presentación de harina y al tratamiento III en la presentación de pélets.

Cada unidad experimental fue compuesta de tres cerdos, las cuales se trató que fuesen lo mas uniforme posibles en cuanto a peso y quedaron de la siguiente manera, como se indica en la tabla 7.

TABLA 7. Indica como quedó cada una de las unidades experimentales en cuanto a peso inicial y promedio, en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pellets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.

REPETICIONES	T R A T A M I E N T O S		
	I	II	III
R ₁	38.0	40.0	36.8
	38.0	38.0	42.0
	39.0	37.0	38.4
	\bar{X} 38.3	38.3	39.0
R ₂	34.6	33.0	33.6
	35.6	35.2	36.4
	36.0	36.0	36.0
	\bar{X} 35.4	34.7	35.3
R ₃	32.1	28.0	30.2
	29.9	30.0	26.0
	29.2	31.0	30.6
	\bar{X} 30.4	29.6	28.9

Al iniciar el experimento se les dio una ración -- con 16% de proteína hasta los 45 kg de peso promedio de la unidad experimental, de los 45 a los 65 kg de peso -

promedio de la unidad experimental se les dio una ración con 14% de proteína y de los 65 kg de peso al mercado, una ración con 13% de proteína.

Todos los animales fueron sometidos al mismo manejo: el 7 de Diciembre se marcaron con un marcador para orejas, el 21 de Diciembre se les aplicó un desparasitador interno "Tetramisol", aplicado intramuscularmente con una dosis de 1 c.c. por cada 20 kg de peso, el 16 de enero se les aplicó un desparasitador externo "Lindano", disuelto en H₂O, aplicado con una aspersora a la concentración de 1:200.

Los datos que se tomaron durante el experimento fueron los siguientes:

- 1.- Peso inicial, peso cada cambio de alimento o etapa y peso final.
- 2.- Consumo de alimento por etapas y total.
- 3.- Aumentos de peso por etapas y total.

Los análisis estadísticos realizados fueron: De bloques al azar para las etapas de crecimiento, desarrollo y finalizador, en lo que se refiere al alimento consumido y aumentos de peso; regresión simple para ver

la posible influencia del peso inicial sobre las ganancias de peso; asimismo se efectuó un análisis económico, considerando el precio de venta en el rastro de la Ciudad de Monterrey, N.L.

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los resultados obtenidos en el presente experimento, se presentarán en tablas para su mejor interpretación.

Al mencionar primera, segunda y tercera etapa nos referimos a; crecimiento, desarrollo y finalizador respectivamente.

Los datos, se presentan en promedio para 9 animales por tratamiento.

La tabla 8, muestra los promedios de; peso inicial y final, así como los aumentos totales para cada uno de los tratamientos.

TABLA 8. Promedios de peso inicial, final y aumentos totales en kg; en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.

	TRATAMIENTOS		
	I	II	III
Peso Inicial	34.7	34.2	34.4
Peso Final	103.8	99.3	102.0
Aumentos	69.1	65.1	67.6

En esta tabla se observa que el peso inicial fue similar para los tres tratamientos, con un peso promedio de 34.4 kg y, llegando con un peso final superior para el tratamiento I, siguiendo en orden de importancia el tratamiento III y el II, siendo los aumentos totales en favor de los mismos tratamientos.

Para los pesos inicial y final, se realizó un análisis de varianza de bloques al azar, el cual resultó ser no significativo por lo tanto no se anota.

Las etapas para los cambios de alimento en días, mostraron diferencia, entre los tratamientos, observándose que el tratamiento I, se comportó más eficiente para las dos primeras, retrasándose un poco en la última, en comparación con los otros dos tratamientos; siendo el más tardado para efectuar el cambio de alimento el tratamiento II, tabla 9.

TABLA 9. Cambio de alimento por etapas en días, en la prueba comparativa de un alimento, en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.

ETAPAS	TRATAMIENTOS		
	I	II	III
Crecimiento	20	20	23
Desarrollo	31	38	35
Finalizador	48	50	45

La tabla 10, muestra los aumentos promedio, por etapas para los tres tratamientos y total, en la cual se observa que, para la primera etapa, el tratamiento I fue superior en 0.9 y 1.5 kg sobre los tratamientos II y III respectivamente, en la segunda etapa, el tratamiento que mostró superioridad fue el II con 2.8 y 1.8 kg sobre los tratamientos I y III respectivamente, para la tercera y última etapa el tratamiento I fue el mejor, con una ganancia extra de 1.0 y 5.9 kg sobre los tratamientos III-y II respectivamente.

TABLA 10. Aumentos de peso en kg por etapas, tratamientos y total, en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.

ETAPAS	TRATAMIENTOS		
	I	II	III
Crecimiento	12.2	11.3	10.7
Desarrollo	22.5	25.3	23.5
Finalizador	34.4	28.5	33.4
Total	69.1	65.1	67.6

Para los aumentos de peso por etapas, se realizó, un análisis de varianza de bloques al azar, una regre-

si3n simple con el fin de encontrar una posible influencia del peso inicial sobre los kg de peso ganados, resultando no ser significativos por lo tanto no se anotan.

La tabla 11, muestra el consumo de alimento en kg por etapas y tratamientos, observándose que para la primera etapa el tratamiento II fue el de menor consumo, - siguiéndole el tratamiento I y III, no sucediendo así - para la segunda etapa donde este fue superior. En lo - que se refiere a la tercera etapa, el de mayor consumo siguió siendo el tratamiento II, siendo este el de mayor consumo y el de menor el tratamiento I, quedando - intermedio el III.

TABLA 11. Consumo de alimento en kg, por etapas y tratamientos, en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.

ETAPAS	TRATAMIENTOS		
	I	II	III
Crecimiento	40.266	39.599	41.417
Desarrollo	74.202	99.742	77.030
Finalizador	129.654	141.284	133.226

En lo que respecta al análisis de varianza para -- consumo de alimento por etapas no fue significativo para ninguno de los tratamientos.

La tabla 12, muestra los costos por etapas y tratamientos, donde se observa la relación del alimento consumido de la tabla 11, por lo tanto el de menor costo de alimentación resultó ser el tratamiento I y, los de mayor los tratamientos III y II.

TABLA 12. Costo del alimento por etapas, tratamientos y total, en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.

ETAPAS	TRATAMIENTOS		
	I	II	III
Crecimiento	63.50	61.47	65.32
Desarrollo	105.65	139.22	109.68
Finalizador	178.20	190.69	183.11
Total	347.35	391.38	358.11

En lo que se refiere al costo del alimento cabe -- mencionar que el precio para los tratamientos I y II fue igual, siendo inferior para el II en \$24.72 en cada una de las etapas, ya que este precio es el costo por procesado.

ANALISIS ECONOMICO:

El análisis económico, se realizó en vista de ---- que, desde el punto de vista estadístico no se encontró diferencia significativa para ninguno de los tratamientos, en dicho análisis se considera el costo de alimentación, los aumentos promedio alcanzados multiplicados por el precio de venta en el rastro de la Ciudad de Monterrey, que fue de \$6.90 por kilogramo en pie.

La tabla 13, muestra el costo total del alimento - para cada uno de los tratamientos, así como sus aumentos respectivos, precio de venta y la ganancia por diferencia, en la cual el tratamiento I tiene una ganancia de \$20.83 y \$71.63 sobre los tratamientos, III y II respectivamente.

TABLA 13. Costo del alimento consumido, aumentos en -- kg, precio de venta y ganancia por diferencia, para tratamientos en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pellets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.

TRATAMIENTOS	Costo del alimento	Aumentos en kg.	Precio de Venta	Diferencia entre, P.V. y C.A.*
I	347.35	69.1	476.79	129.44
II	391.38	65.1	449.19	57.81
III	358.11	67.6	466.44	108.33

* P.V. = Precio de venta

C.A. = Costo del alimento

TABLA 14. Concentración de datos, en la prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos. 1971-1972.

	TRATAMIENTOS		
	I Migaja ^A	II Harina ^B	III pélets
Peso inicial. Kg.	* 34.7	* 34.2	* 34.4
Peso final. Kg.	103.8	99.3	102.0
Etapas en días:			
Primera Etapa	20	20	23
Segunda Etapa	31	38	35
Tercera Etapa	48	50	45
Aumentos diarios. Kg:			
Primera Etapa	0.2144	0.1980	0.1598
Segunda Etapa	0.2418	0.2220	0.3657
Tercera Etapa	0.2406	0.1902	0.2458
Promedio de aumentos. Kg:			
Primera Etapa	12.2	11.3	10.7
Segunda Etapa	22.5	25.3	23.5
Tercera Etapa	34.4	28.5	33.4
Aumento Total. Kg.	69.1	65.1	67.6
Alimento Consumido. Kg:			
Primera Etapa	40.266	39.599	41.417
Segunda Etapa	74.202	99.742	77.030
Tercera Etapa	129.654	141.284	133.226
Alimento Cons. Total. Kg:	244.122	280.625	251.673
Conversión Alimenticia:			
Primera Etapa	3.294	3.507	3.866
Segunda Etapa	3.299	3.940	3.282
Tercera Etapa	3.766	4.951	3.983
Costo del Alimento Cons. \$			
Primera Etapa	63.50	61.47	65.32
Segunda Etapa	105.65	139.22	109.68
Tercera Etapa	178.20	190.69	183.11
Costo Total Ali. Cons. \$	347.35	391.38	358.11
Precio de Venta. \$	476.79	449.19	466.44
Diferencia entre el precio de venta y el costo total del alimento consumido.			
	129.44	57.81	108.33

* Los datos se presentan por promedio para 9 animales - por tratamiento.

DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en el presente experimento, la discusión se basará por separado para cada uno de los tratamientos.

En el caso de la presentación en migaja, los consumos fueron mas similares a los de pélets, siendo ésta la que al finalizar fue la de menor consumo y con la cual se obtuvieron los mejores aumentos, encontrando discrepancia en lo que dice Carton, citado por Carroll (4), el cual probó la preferencia de una ración en las tres presentaciones iguales a las del presente experimento, encontrando que la de mayor consumo fue la migaja, sin reportar los aumentos logrados.

En lo que se refiere a la presentación de harina, la conversión alimenticia, en esta presentación necesitó 0.679 kg de alimento mas para producir un kilogramo de carne, en comparación con el tratamiento I y 0.422 kg mas que el tratamiento III, en cuanto a los cambios de alimento fue la mas tardada para efectuarlo en las dos últimas etapas.

Los aumentos de peso diarios obtenidos, 0.203 kg menores dentro del experimento, son superiores a los

logrados por Valdez (11), en los dos grupos en los cuales trabajo, utilizando raciones en presentación de harina; dichos aumentos fueron de 0.143 y 0.116 kg.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados de este experimento, prueba comparativa de un alimento en tres presentaciones: (migaja, harina y pélets) en la engorda de cerdos, se puede concluir que:

- 1.- No se encontró diferencia significativa desde el punto de vista estadístico, entre tratamientos.
- 2.- No se tuvo ningún problema en la aceptación de las tres presentaciones del alimento.
- 3.- Hubo una variación, en días, entre los cambios de alimento por tratamiento.
- 4.- En los aumentos de peso, por etapas, se encontró variación entre tratamientos.
- 5.- Se notó una variación, para consumo de alimento, entre etapas y tratamientos, por lo tanto el costo fue variable.
- 6.- La mayor ganancia, desde el punto de vista económico, se obtuvo con migaja.
- 7.- La menor utilidad se obtuvo con harina, aún -- cuando, el precio por kilogramo de alimento fue el mas barato.

RECOMENDACIONES:

8.- Se recomienda aumentar el número de animales - por unidad experimental, así como, trabajar con machos y hembras juntos, dentro de las unidades experimentales.

9.- Se recomienda de ser posible iniciar con animales de la misma edad, al momento del destete.

RESUMEN

El experimento se llevó a cabo en el rancho "La Rosita", localizado en el Municipio de Lampazos, Estado de Nuevo León, ubicado en el kilómetro 130 de la carretera Monterrey-Colombia. Iniciándose el 7 de Diciembre de 1971, concluyéndose, el 6 de Abril de 1972, con una duración de 122 días.

El principal objetivo fue, probar una sola ración comercial en tres diferentes presentaciones; migaja, --harina y pélets, en sus tres etapas de engorda; crecimiento, desarrollo y finalizador, con el fin de, determinar cuál era la mas eficiente, en cuanto a aumentos de peso.

Se utilizaron 27 cerdos "Hembras" cruzados de las razas; Duroc Jersey, Yorkshire, Hampshire y Landrace, - con un peso promedio inicial de 34.4 kg, 9 corrales de 2.20 x 5.00 m; habiéndose utilizado un corral para cada unidad experimental, equipado con un bebedero y comedero automáticos de una boca. Desparasitador interno y - externo, báscula, jeringa y marcador de orejas. Las raciones suministradas fueron comerciales, en las presentaciones de; migaja, harina y pelets, con un mismo análisis por presentación y etapas.

El diseño experimental utilizado fue, el de bloques al azar con tres tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos probados fueron: Tratamiento I migaja. Tratamiento II harina y Tratamiento III pélets.

En los análisis estadísticos, no se encontró diferencia significativa para: peso inicial y final, regresión simple entre peso inicial y final, así como también en el consumo de alimento por etapas y tratamientos, aumentos de peso por etapas y tratamientos.

Desde el punto de vista económico, se notó variación, para consumo de alimento, entre etapas y tratamientos, por lo tanto el costo fue variable. La mayor ganancia se obtuvo con migaja y la menor con harina, aún cuando, el precio por kilogramo de alimento fue el más barato, quedando el pelets intermedio en cuanto a ganancia y consumo de alimento. Se recomienda de ser posible iniciar con animales de la misma edad, al momento del destete; aumentar el número de animales por unidad experimental y trabajar con machos y hembras juntos, dentro de las unidades experimentales.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Anónimo. 1966. *Proyecciones de la oferta y la demanda de Productos Agropecuarios en México a 1965, -- 1970 y 1975.* Secretaría de Agricultura y Ganadería, Secretaría de Hacienda y Crédito Público y Banco de México, S.A. p. 29.
- 2.- Anónimo. 1969. *Meat evaluation hand book.* Published by Livestock and Meat board. Chicago, Illinois, -- pp. 38, 39, 46.
- 3.- Crampton, E.W. 1962. *Nutrición animal aplicada,* -- Trad. al Español por Andrés M. Barrando y Miguel A. Gavín. Edit. Acribia. Zaragoza, España. pp. 10, 11.
- 4.- Carroll, W.E., J.L. Krider, and F.N. Andrews. 1967. *Explotación del cerdo.* Trad. al Español por S y S - Andrés de la 3a. Ed. en Inglés. Edit. Acribia. Zaragoza, España, pp. 388 a 436.
- 5.- Cole, H.H. 1964. *Producción animal.* Trad. al Español por J.E. Escobar. Edit. Acribia. Zaragoza, España pp. 150, 282.
- 6.- Guajardo, Quiroga, R.G. 1972. *Prueba de un factor enzimático producto de una fermentación primaria -- en la alimentación de cerdos.* Tesis de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. pp. 21, 31.
- 7.- Garza, Flores, N.F. 1970. *Estudio Comparativo en -- cerdos Duroc Jersey, Duroc J. - Hampshire y 3/4 -- Yorkshire - 1/4 Duroc J.* Tesis de la Facultad de -- Agronomía de la U.A.N.L. pp. 24, 47.

- 8.- Juergenson, E.M. and G.C. Cook. 1968. *Prácticas -- aprobadas para la producción porcina. Segunda Ed. - en Español. Edit. Herrero Hnos. Sucs., S.A. México, pp. 112-113.*
- 9.- Juergenson, E.M. and G.C. Cook. 1970. *Prácticas -- aprobadas para la producción porcina. Trad. al Español por Ramón Palazón de la 3a. Ed. en Inglés. Edit. Herrero Hnos. Sucs., S.A. México. pp. 1 a 3.*
- 10.- Samuelson, P.A. 1968. *Curso de Economía Moderna. -- 17a. Ed. Trad. al Español por J.L. San Pedro de la 6a. Ed. en Inglés. Edit. Aguilar, Madrid, España, - p. 837.*
- 11.- Valdez, R.S. 1967. *Prueba comparativa de dos alimentos comerciales con cerdos Yorkshire en engorda. Tesis de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. pp. 17, 38.*

