

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA

MANAGUA, NICARAGUA, C. A.

**EVALUACION COMPARATIVA DE CONCENTRADOS
PRE-INICIADORES COMERCIALES vs. RACION
CONVENCIONAL PARA CERDOS
EN ETAPA DE INICIACION**

POR

JULIO MEDAL MENDIETA

TESIS

1976

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, NICARAGUA, C. A.

EVALUACION COMPARATIVA DE CONCENTRADOS PRE-INICIADORES
COMERCIALES vs. RACION CONVENCIONAL PARA CERDOS EN
ETAPA DE INICIACION

POR

JULIO MEDAL MENDIETA

TESIS

1976

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA
MANAGUA, NICARAGUA, C. A.

EVALUACION COMPARATIVA DE CONCENTRADOS PRE-INICIADORES
COMERCIALES vs. RACION CONVENCIONAL PARA CERDOS EN
ETAPA DE INICIACION


POR

JULIO MEDAL MENDIETA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el grado
profesional de Ingeniero Agrónomo

APROBADA:



Asesor Principal

18/8/76

Fecha

Director de la Escuela

Fecha



Jefe del Departamento

18/8/76

Fecha

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

LUIS MEDAL A.

Y

OLGA MENDIETA DE MEDAL

A MIS HERMANOS:

FRANK, YADIRA, ROBERTO,
LEYLA, JOSE LUIS, ROSALINA,
LUIS ADOLFO, CECILIA, GUILLERMO Y RICARDO.

AL:

ING. GUILLERMO OTERO MEDAL

A:

MIS FAMILIARES
MIS PROFESORES
TODOS MIS AMIGOS

AGRADECIMIENTO

EL AUTOR AGRADECE SINCERAMENTE AL ING. FREDDY RAMIREZ REYES,
POR SU VALIOSA ASESORIA, QUE HIZO POSIBLE LA REALIZACION DE
ESTE TRABAJO.

AL ING. INDALECIO MALIAÑO, REPRESENTANTE DE PORCINA GALLO SOLO
S.A. POR SU VALIOSA COOPERACION PRESTADA.

ASIMISMO A LOS INGS. GUILLERMO CRUZ E., JAVIER ICAZA, FRANK
SEQUEIRA, JOSE A. OPORTA, ALVARO SEQUEIRA, JAVIER AVILES.

A LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA.

I N D I C E

	<u>Página</u>
INDICE DE CUADROS	vi
INDICE DE GRAFICAS	vii
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	3
REVISION DE LITERATURA	4
MATERIALES Y METODOS	11
RESULTADOS Y DISCUSION	16
CONCLUSIONES	23
RECOMENDACIONES	24
RESUMEN	25
LITERATURA CITADA	27
APENDICE	33

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Composición química y costo de las raciones utilizadas en alimentación de cerdos durante la etapa de pre-iniciación. 1976	12
2	Composición y costo de la ración convencional utilizada en alimentación de cerdos durante la etapa de pre-iniciación. 1976	13
3	Actuación de los cerdos alimentados con raciones pre-iniciadoras durante el período de lactancia. 1976	17
4	Actuación de los cerdos alimentados con raciones pre-iniciadoras durante el período post-destete. 1976	20

INDICE DE GRAFICAS

<u>Gráfica</u>		<u>Página</u>
1	Efecto de las raciones pre-iniciadoras en el - aumento de peso promedio de cerdos, en la eta- pa de lactancia. 1976	18
2	Efecto de las raciones pre-iniciadoras en el - aumento de peso promedio de cerdos, en la eta- pa post-destete. 1976	21

INTRODUCCION

La actividad porcina en Nicaragua, ocupa el tercer lugar en la producción pecuaria, contribuyendo con el 9.2 por ciento de su valor total (2).

Los principales factores que afectan la producción porcina son: manejo, higiene y alimentación. Estos están íntimamente relacionados y por lo tanto la ausencia de uno de ellos afectará - adversamente la producción (27,31).

La industria porcina Nacional está atravesando una crisis económica como resultado de una baja eficiencia en la producción probablemente ocasionada por malas prácticas de manejo o alimentación. Este último factor quizás sea uno de los más relevantes, ya que constituye alrededor del 70-85 por ciento de los costos de producción de la empresa (6,9,14). Dicha situación se torna más agravante aún en nuestro medio debido a que la materia prima con que se formulan los concentrados ha sufrido un aumento considerable en los precios, mientras que la carne ha experimentado un incremento muy reducido en los mismos. - Además la disponibilidad de los ingredientes alimenticios en el país, muchas veces no es abundante, ni constante durante todo el año. Como resultado de ésto, los fabricantes de concentrados tienen que operar cambios en la formulación de sus raciones,

OBJETIVOS

- 1.- Determinar las respuestas bioeconómicas que los cerdos - alimentados dan a las raciones comerciales y a una ración convencional.
- 2.- En base a los resultados bioeconómicos dar algunas recomendaciones a las autoridades estatales involucradas en el control de estos productos.

REVISION DE LITERATURA

Alimentación: Costo e importancia

La explotación del cerdo en escala comercial se basa exclusivamente en el uso de granos y sub-productos agrícolas, los cuales son transformados por éste, en un producto de alto valor nutritivo para consumo humano (6,27,32).

El costo de alimentación en este tipo de empresa representa alrededor del 70-85 por ciento del costo total de producción del cerdo (6,9,14,27,32), por lo tanto para obtener mayor margen de utilidad es necesario reducir dichos costos al mínimo posible, utilizando alimentos concentrados de bajo costo y alta calidad, especialmente en las etapas críticas de crecimiento del animal (27). La importancia de este problema fue demostrada por Stevenson, citado por De Alba (9), quien encontró una diferencia de 5 kilogramos al destete en lechones que tenían acceso exclusivo a un alimento para etapa de preiniciación, al compararlos con otros que sólo tenían acceso a la ración de la madre. Asimismo Terrill y otros y Lasley y Penrod, citados por Carroll y otros (6) encontraron, que los cerditos que recibían ración -- preiniciadora, incrementaban de peso en un 22 por ciento más -- rápido que los que recibían la ración de la madre.

respecto al consumo entre los cerdos que se alimentaron con raciones con 16 y 20 por ciento de proteína. Sin embargo, Gómez y otros (11) en Guatemala, utilizando 15 y 6 por ciento de proteína, en raciones para cerdos en crecimiento, encontraron diferencias significativas en cuanto a aumento de peso y eficiencia en la utilización del alimento, a favor de los cerdos que recibían la ración con el nivel más alto de proteína. Estos resultados también fueron informados por Baker, Clawson, Lee y Meade (1,7,16,20). Jarquín y otros (12), utilizando niveles de energías de 344 , 376 y 403 calorías por 100 gramos, encontraron -- una relación inversamente proporcional entre la concentración calórica y el consumo de alimento. No obstante en este ensayo, los índices de utilización del alimento fueron superiores conforme el nivel calórico ascendía. Resultados similares fueron reportados por Cañas, Jimenez, Leibbrandt y Brooks (4,5,13,17).

Valor Nutritivo y Uso del Sorgo en Alimentación del Cerdo.

El sorgo es utilizado en la formulación de raciones para cerdos como fuente de energía (30,35). La diferencia de precios entre el sorgo y el maíz, hace que casi siempre sea el primero la -- fuente preferida de carbohidratos.

Existen evidencias que señalan que algunas variedades de sorgo,

no son tan apetitosos para los cerdos en etapa de crecimiento, debido a que el grano posee alto contenido de taninos y además, se le atribuyen propiedades congestivas sobre el aparato digestivo (8,28). Sin embargo, en lo referente al consumo de alimento, Noland (24) y Maner y otros (18), utilizando raciones que contenían sorgo como única fuente de energía para cerdos en crecimiento, informan valores que si bien no se diferencian estadísticamente del grupo control (con maíz), se presenta una leve tendencia a mayor consumo para las raciones con sorgo. Contrario a lo que podría haberse esperado, en investigaciones realizadas en Arkansas, se demostró que los cerdos durante la lactancia consumían 12 por ciento más de una dieta a base de sorgo y aumentaron 9 por ciento más rápido que aquellos que recibieron dieta a base de maíz (24).

Valor Nutritivo y Uso de la Harina de Soya en Alimentación de Cerdos.

La harina de Soya es el sub-producto obtenido después de la extracción del aceite del grano de soya. Posee 43-48 por ciento de proteína cruda. El balance de sus aminoácidos es superior a cualquier harina de leguminosas, principalmente en aquellos limitantes, tales como, lisina, metionina y cistina; los cuales son deficientes en los cereales (27). Generalmente se utiliza

combinada con maíz o sorgo en la alimentación del ganado porcino como fuente de proteína (4,24,33).

En los Estados Unidos se ha encontrado que siempre que el 70 por ciento de los Aminoácidos de la ración provengan de la soya, no hay diferencia en crecimiento con raciones de 10, 11 ó 12 -- por ciento de proteína. En Brasil han encontrado excelentes resultados, utilizando soya en un 20 por ciento en la ración de crecimiento como suplemento del maíz (9). Jarquín y otros (12), informaron aumentos de peso significativamente mayores, en cerdos alimentados con suplemento de soya, en relación a los alimentados con dieta a base de harina de algodón suplementada con hierro y calcio.

Efecto del Número de Lechones al Nacer Sobre el Peso Total al Destete y Peso Promedio al Destete.

El número y peso de los lechones al nacer, tiene influencia en el peso de la camada al destete. Matassino y otros, citados por Vasquez y otros (34), observaron que conforme aumenta el número de lechones al parto, disminuye el peso de cada lechón y aumenta la mortalidad; sin embargo, hay mayor número de destetados, indicando que el incremento de mortalidad no llega a afectar la producción al destete en forma significativa.

Vázquez y otros (34), indican que el peso total de la camada al destete, aumenta cuando el número de lechones es mayor, mientras que se reduce el peso promedio por cerdo al ser mayor el número de destetados. De igual manera, Omtvedt y otros, citados por Eusebio y Gallo (10), comunicaron resultados semejantes.

Respecto al promedio de lechones al nacer y al destete, Lush y Molln, citados por Vázquez y otros (34), mencionan promedios de 9.78 para lechones nacidos y de 6.92 para el destete. Por otro lado, Bundy y Diggins, citados por Vázquez y otros (34), señalan que en los Estados Unidos el valor promedio al destete rara vez es mayor de 6.75 lechones.

Berruecos, citado por Vázquez y otros (34), encontró un óptimo de 10.1 lechones al nacer y de 7.4 al destete, en una granja, mientras que al utilizar la información de tres granjas, en tres zonas ecológicas diferentes, informó un promedio de 7.99 lechones al nacer y 6.41 lechones al destete.

Benkov y otros (3), utilizando ocho camadas provenientes del cruce de Yorkshire con Duroc, obtuvieron 8.36 promedio de lechones al nacer y 7.54 de promedio al destete. Sin embargo, Potocnjak y otros (29), obtuvieron promedios de lechones al nacer y al destete de 10.25 y 8.25 respectivamente.

Efecto del Peso al Destete Sobre Posteriores Aumentos de Peso.

Existe evidencia de una estrecha relación entre el peso al destete y el tiempo necesario para llevar el cerdo a peso de sacrificio (9,31). Al respecto Braude, citado por De Alba (9), encontró que los lechones que tienen menos de 16 kilogramos a los 56 días de edad, tardan un promedio de 200 días en llegar a peso de sacrificio (90-100 kgs.), y los lechones de más de 20 kgs. sólo requieren 180 días para llegar al mismo peso.

MATERIALES Y METODOS

El presente ensayo fue realizado en las instalaciones de Porcina Gallo Solo S. A. en el Departamento de León, durante el período comprendido entre el 31 de Enero al 21 de Abril de 1976.

Previo a este ensayo, 36 cerdas jóvenes, producto de cruzas -- (Yorkshire-Hampshire-Duroc), estuvieron sometidas a cuatro sistemas de alimentación durante el período en gestación. Al parir las cerdas, se seleccionaron 24 camadas, de acuerdo al número de lechones nacidos vivos, las cuales fueron distribuidas en 4 grupos, quedando asignadas 6 camadas por tratamiento. El Diseño utilizado fue Completamente Azarizado (25). Tanto las cerdas como sus respectivos lechones dentro de cada grupo, recibieron su correspondiente concentrado de lactación y pre-iniciador comercial (A), (B), (C) y una ración convencional -- (D).

La composición química y costos de las raciones pre-iniciadoras aparecen en el cuadro 1. La composición y costo en córdobas por quintal de la ración convencional se muestra en el cuadro 2.

El ensayo se dividió en dos etapas; en la primera los cerditos fueron alimentados con sus respectivas raciones, desde los 14 días de nacidos hasta los 42 días de edad, fecha en que fueron --

CUADRO 1. COMPOSICION QUIMICA* Y COSTO DE LAS RACIONES UTILIZADAS EN ALIMENTACION DE CERDOS DURANTE LA ETAPA DE - PRE-INICIACION. 1976.

RACIONES**	PROTEINA	GRASA	FIBRA	COSTO/QQ ¢
A	20.00	3.0	6.0	63.86
B	18.00	2.0	5.0	68.95
C	18.00	3.0	3.0	77.00
D	20.20	3.5	3.5	65.18

* Análisis químico de las raciones comerciales A, B, C, garantizado por casa productoras de concentrados. La composición química de la ración convencional (D) se calculó en base a tablas del N.R.C. (23).

** Casas formuladoras de las raciones comerciales: A(Monisa); B (Purina); C (Alibasa).

CUADRO 2. COMPOSICION Y COSTO DE LA RACION CONVENCIONAL UTILIZADA EN ALIMENTACION DE CERDOS DURANTE LA ETAPA DE PRE-INICIACION. 1976.

INGREDIENTES	RACION D		
	PORCENTAJE	PRECIO/qq (¢)	COSTO DE CADA FRACCION (¢)
Sorgo	53.75	41.10	22.09
Harina de Soya desgrasada.	34.00	93.30	31.72
Azúcar Cruda	10.00	85.00	8.50
Fosfato bicálcico	1.00	216.94	2.16
Piedra caliza	0.50	6.00	0.03
Sal	0.50	13.00	0.06
Premix	0.25	249.00	0.62
TOTAL	100.00		65.18

* Precio de los ingredientes utilizados en el período en que se llevó a cabo esta prueba de alimentación.

destetados. Las cerdas junto con sus camadas estuvieron alojadas en cunas de maternidad individuales, provistas de comedero de cemento y bebedero automático. Luego en la segunda etapa, se seleccionaron después del destete, 3 camadas de las 6 dentro de cada tratamiento, de acuerdo a la edad (entre 7-8 semanas), para formar cuatro grupos de 18 cerdos cada uno. Luego los cerdos -- dentro de cada grupo se desparasitaron y continuaron recibiendo sus respectivos concentrados preiniciadores, durante un período de 3 semanas hasta alcanzar aproximadamente 23 kilogramos de peso vivo. Permanecieron alojados en corrales de 12.5 metros cuadrados, con piso de concreto, paredes de bloques de cemento y -- techo de zinc.

Durante todo el período del ensayo, los cerdos estuvieron sometidos a los cuidados y manejos recomendados por las respectivas -- casas productoras de concentrados, los que eran similares.

En la primera etapa los cerdos fueron pesados semanalmente por -- grupo, y durante la segunda etapa fueron pesados individualmente, para observar el comportamiento de peso entre los diferentes tratamientos. Además, se les llevó registro semanal de consumo de alimento por grupo; determinándose la eficiencia de conver-- sión alimenticia y costo de cada kilogramo de cerdo producido en peso vivo por tratamiento, durante la segunda etapa.

El número de cerdos destetados por camada fue sometido a Análisis de Varianza; y las ganancias de peso vivo en ambos períodos analizados fueron sometidas a Análisis de Covarianza y Prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSION

La actuación de los cerdos en la etapa de lactancia se muestra en el cuadro 3. Se observa que el mayor promedio, de 8.66 lechones destetados por camada se obtuvo con el tratamiento C. Sin embargo no se encontraron diferencias significativas al compararlo con los resultados obtenidos con los tratamientos A, B y D respectivamente. Similares resultados han sido encontrados por otros investigadores (3,6,29,34).

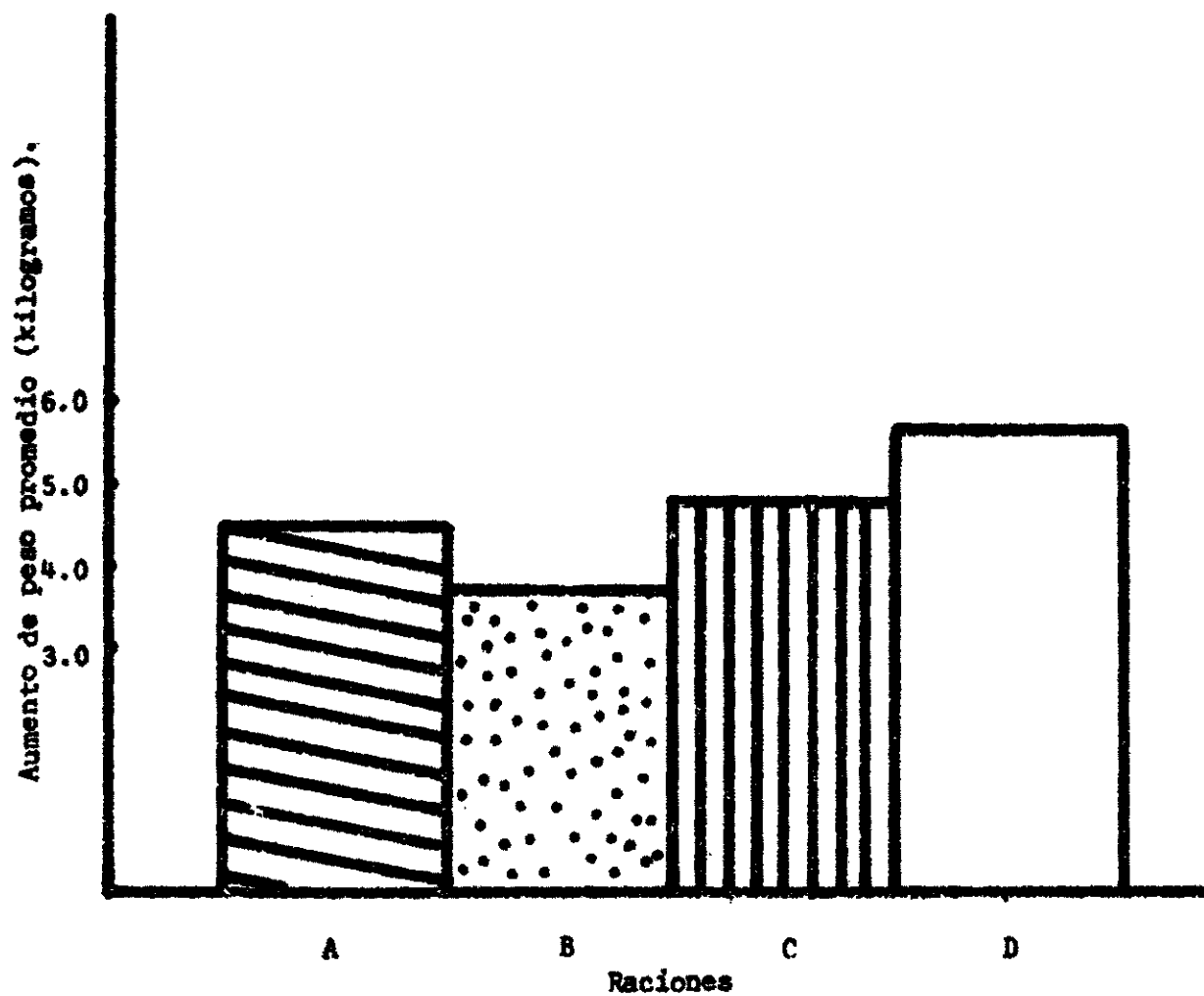
La mayor ganancia promedio de peso vivo, de 5.45 kilogramos, se obtuvo con el tratamiento testigo D. Siendo ésta ganancia similar a la de los tratamientos A y C, pero diferentes $P(.05)$ a la obtenida con el tratamiento B (3.78 kgs.).

Los aumentos promedios en kilogramos obtenidos por los lechones en los diferentes tratamientos se observan en la Gráfica 1. Las menores ganancias promedio de peso vivo obtenidas con los cerdos que recibieron la ración B, probablemente se deban a que las cerdas en este grupo fueron las que realizaron el menor consumo de alimentos.

El consumo de alimentos realizado por los lechones, durante la lactancia fue reducido, habiéndose registrado valores que oscilan de un mínimo de 3.89 kilogramos/camada para cerdos que consu

CUADRO 3. ACTUACION DE LOS CERDOS ALIMENTADOS CON RACIONES PRE-INICIADORAS DURANTE EL PERIODO DE LACTANCIA. 1976.

PARAMETROS	TRATAMIENTO			
	A	B	C	D
No. de camadas utilizadas	6	6	6	6
No. de cerdos promedio/camada a los 14 días	7.83	8.00	8.83	8.00
Fecha de destete (días)	42	42	42	42
No. de cerdos promedio destetados/camada	7.83	7.66	8.66	7.83
Peso inicial promedio de lechón (kg.)	3.22	2.87	3.01	3.16
Peso promedio por lechón al destete (kg.)	7.77	6.73	7.98	9.62
Ganancia de peso promedio ajustado/camada al destete (kg.)	35.83 ^{ab}	29.03 ^b	41.78 ^a	42.68 ^a
Ganancia de peso promedio ajustado por lechón (kg.)	4.57 ^{ab}	3.78 ^b	4.82 ^a	5.45 ^a
Ganancia de peso promedio ajustado diaria, por lechón (gr.)	163.21	135.00	172.14	194.64
Consumo promedio de alimento por camada durante la lactancia (kg.)	4.04	3.89	7.79	4.97
Consumo promedio de alimento por cerda durante la lactancia (kg.)	180.39	153.10	167.74	167.02



GRAFICA 1. EFECTO DE LAS RACIONES PRE-INICIADORAS EN EL AUMENTO DE PESO PROMEDIO DE CERDOS EN LA ETAPA DE LACTANCIA. 1976

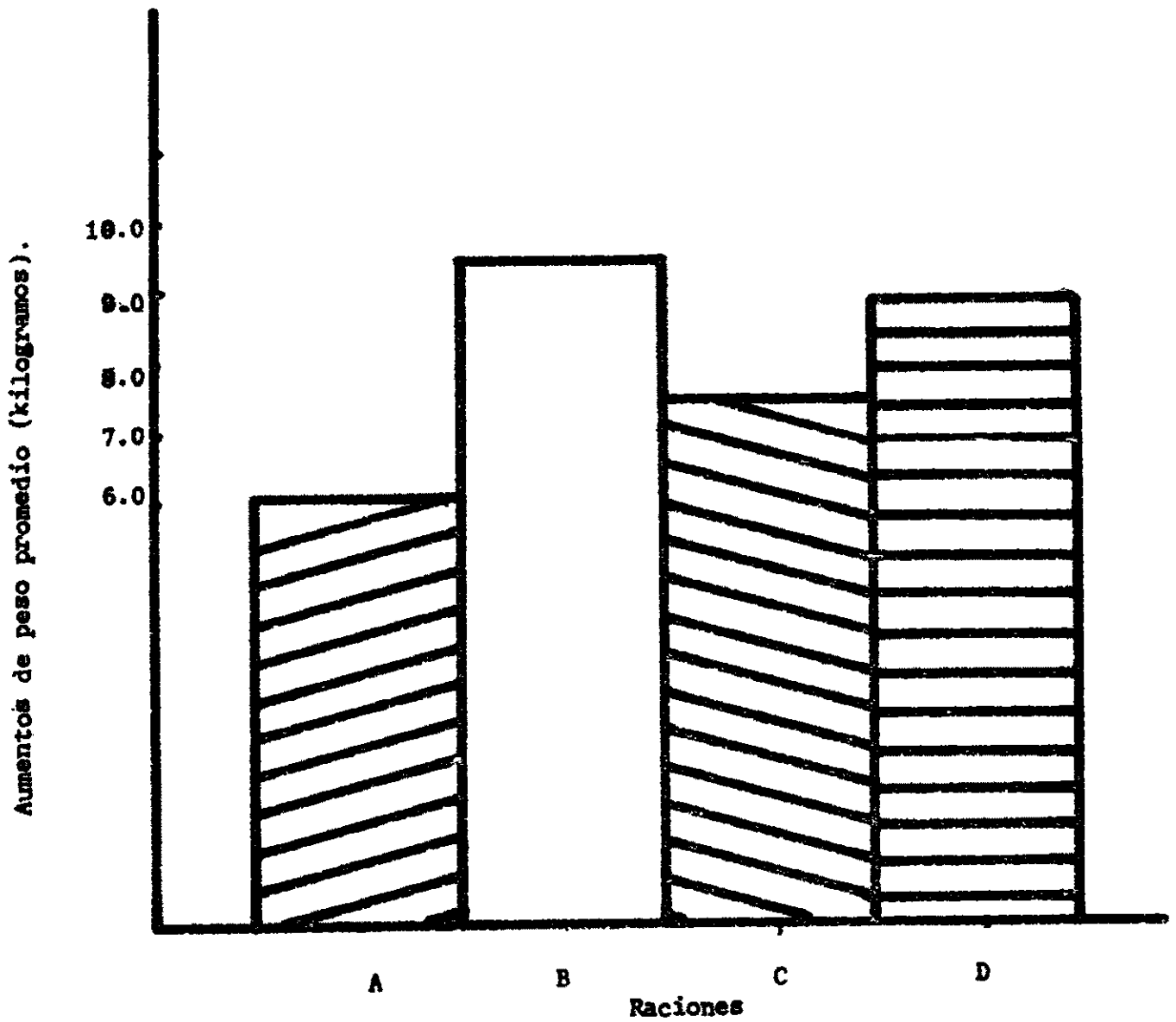
-mían la ración B, a consumos máximos de 7.79 kilogramos/camada para aquellos que recibían la ración C, lo cual difiere con los resultados obtenidos por Allen y otros citados por Carroll y -- otros (6), de 12.55 kilogramos/camada, durante períodos similares. Este bajo consumo podría atribuirse a que los cerditos -- también tenían acceso a la ración de la madre, o a una baja palatabilidad de las raciones preiniciadoras utilizadas.

La actuación de los cerdos en la etapa posterior al destete aparece en el cuadro 4. La mayor ganancia promedio de peso vivo, - de 9.59 kilogramos, se obtuvo con el tratamiento B, esta ganancia es similar a la del tratamiento D; siendo diferentes $P(.05)$ de las obtenidas con los tratamientos A (6.09 kgs.) y C (7.52 - kgs.).

Los aumentos promedio en kilogramos obtenidos por los cerdos con las diferentes raciones pueden observarse en la Gráfica 2. Las mayores ganancias promedio de peso vivo logradas con los tratamientos B y D, quizás se deban a que los cerdos en estos grupos fueron los que realizaron el mayor consumo de alimentos diario/cerdo, de 912 y 1028 gramos, respectivamente. El menor consumo diario de alimentos, de 820 y 824 gramos, se registró en los -- cerdos que recibían las raciones A y C.

CUADRO 4. ACTUACION DE LOS CERDOS ALIMENTADOS CON RACIONES PRE-INICIADORAS DURANTE EL PERIODO POST-DESTETE. 1976.

PARAMETROS	TRATAMIENTO			
	A	B	C	D
Número de cerdos	18	18	18	18
Peso inicial promedio (kg.)	10.81	9.97	11.42	13.69
Peso final promedio (kg.)	16.85	19.41	18.95	22.86
Ganancia de peso promedio ajustado (kg.)	6.09 ^c	9.59 ^a	7.52 ^{bc}	8.93 ^{ab}
Ganancia de peso promedio ajustada diaria por cerdo (gr.)	290.00	456.66	358.09	425.23
Consumo de alimento promedio diario/cerdo (gr.)	820	912	824	1028
Eficiencia de conversión alimenticia	2.85	2.03	2.30	2.35
Costo por kg. de cerdo producido con respecto al alimento	3.93	3.00	3.88	3.36



GRAFICA 2. EFECTO DE LAS RACIONES PRE-INICIADORAS EN EL AUMENTO DE PESO PROMEDIO DE CERDOS EN LA ETAPA POST-DESTETE. 1976.

El menor costo por kilogramo de cerdo producido, de C\$ 3.00, fue obtenido con el tratamiento B, a pesar de su precio comercial relativamente alto, que es de C\$68.95. Esto se explica por el hecho de que se obtuvo la mayor ganancia de peso y el mejor índice de conversión de alimento. El mayor costo, de C\$ 3.93 se obtuvo con el tratamiento A, cuyo precio comercial era el más bajo - - (C\$63.86), con el que se logró la más baja ganancia de peso y - de conversión de alimento. El costo por kilogramo de cerdo producido con la ración C fue de C\$3.88, con la que se obtuvo ganancias de peso relativamente baja, a pesar de que su precio comercial de C\$77.00 era el más elevado. La ración convencional D, - reveló un costo unitario de C\$ 3.36 por kilogramo de cerdo producido, esto se explica por el hecho de que se obtuvo ganancias de peso satisfactorias y su precio por quintal, de C\$65.18 era relativamente bajo.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se llega a las siguientes conclusiones:

- 1.- La mayor ganancia de peso vivo, se obtuvo con la ración convencional (D), durante el período de lactancia.
- 2.- La mayor ganancia de peso vivo, durante el período post-destete, se obtuvo con la ración comercial B, seguida de la ración convencional D.
- 3.- Los costos de alimentación con la ración convencional (D), durante el período post-destete, son menores que los correspondientes a las raciones comerciales A y C, pero mayores que los relacionados a la ración comercial B.

RECOMENDACIONES

- 1.- Habiéndose obtenido ganancias de peso promedio, relativamente bajas, con las raciones comerciales utilizadas, respecto a la ración convencional, durante la etapa crítica de iniciación, se hace necesario realizar más investigación con los animales en vivo, en las diferentes etapas de vida del cerdo.
- 2.- Control Estatal, por medio de un Laboratorio de Control de calidad de los ingredientes utilizados en la formulación de dichos concentrados, para garantizar la calidad del producto.
- 3.- Realizar investigación acerca de la utilización de nuevas fuentes de proteína y energía, de fácil adquisición en nuestro medio, que suplan en una forma eficiente y económica los requerimientos nutricionales del cerdo en sus diferentes etapas.

RESUMEN

En las instalaciones de Porcina Gallo Solo S. A. ubicadas en el Departamento de León, se efectuó una prueba de alimentación durante el período comprendido del 31 de Enero al 21 de Abril, para verificar la calidad de tres concentrados comerciales (A,B, C), al compararlos con una ración convencional (D), en cerdos en etapa de iniciación.

El experimento comprendió 2 etapas. Inicialmente se utilizaron las camadas provenientes de 24 cerdas, distribuidas al Azar en 4 grupos, a las cuales se llevó registro de peso semanal y consumo de alimentos, hasta los 42 días, fecha de destete. El Diseño utilizado fue completamente Azarizado. Como segunda etapa se seleccionaron 72 cerdos de 7-8 semanas de edad, se desparasitaron y fueron distribuidos en 4 tratamientos, y continuaron recibiendo sus respectivos concentrados pre-iniciadores durante 3 semanas, hasta alcanzar aproximadamente 23 kilogramos de peso vivo. El número de cerdos destetados por camada fue sometido a Análisis de Varianza; y las ganancias de peso vivo en ambos períodos analizados fueron sometidos a Análisis de Covarianza y Prueba de Duncan.

La ganancia de peso vivo, de 5.45 kilogramos obtenida por los lechones en el tratamiento "D", durante el período de lactancia,

fue similar a la de los tratamientos "A" y "C", pero significativamente diferente $P(.05)$, con la lograda por el tratamiento "B", de 3.78 kilogramos.

La mayor ganancia de peso vivo, durante el período post-destete, se obtuvo con los cerdos que recibían la ración comercial "B" - (9.59 kgs.), la que fue similar a la del tratamiento "D"; siendo diferentes de las obtenidas con los tratamientos "A" (6.09 kgs.) y "C" (7.52 kgs.).

El mayor promedio, de 8.66 lechones destetados por camada, se obtuvo con el tratamiento "C". Sin embargo no se encontraron diferencias significativas al compararlo con los resultados obtenidos con los tratamientos A, B y D respectivamente.

El tratamiento "B" resultó ser la ración comercial más económica, revelando un costo unitario de C\$ 3.00 por kilogramo de cerdo -- producido durante el período post-destete. Los costos unitarios obtenidos con los tratamientos "A" (C\$ 3.93) y "C" (3.88) fueron mayores a los obtenidos con el testigo "D" (3.36).

LITERATURA CITADA

- 1.- BAKER D. H. y otros. 1975. Lysine requirement of growing pigs at two levels of dietary proteine. J. Anim. Sci. 40 - (?): 851.
- 2.- BANCO CENTRAL DE NICARAGUA. 1972-1973. Informe Anual, - Managua, Nicaragua, 428 p.
- 3.- BENKOV B. y otros. 1972. Estudio del efecto del cruce de puercas Duroc Jersey con verracos Yorkshire y Tan-- worth. Rev. Cubana, Ciencias Agrícolas, 6 (1): 1-7.
- 4.- BROOKS C. 1972. Molasses, sugar (sucrose), corn, tallow, soybean oil and mixed fats as sources of energy for growing swine. J. Anim. Sci. 34 (2): 217.
- 5.- CAÑAS R. y otros. 1973. Relación energía metabolizable: proteína en cerdos en crecimiento y engorda. IV Reunión Asociación Latinoamericana de producción animal (ALPA), - Junio, Guadalajara, México.
- 6.- CARROLL W. E. y otros. 1967. Explotación del cerdo. - Traducido al español por Andrés Suárez y Suárez, 3ra. edi ción, Zaragoza, Edít. Acribia.

- 7.- CLAWSON, A. J. 1967. Influence of protein level, Amino acid ratio and caloric density of the diet on feed intake and performance of pigs. J. Anim. Sci. 26 (2): 328.
- 8.- CONCELLON, M. A. 1965. Porcinocultura. Explotación del cerdo y sus productos, 2a. ed. Barcelona, Edit. Aedos.
- 9.- DE ALBA J. 1971. Alimentación del Ganado en América Latina, Edit. Fournier, S. A. México, 475 p.
- 10.- EUSEBIO J. y GALLO CARDONA J. 1968. Relación del peso de los cerdos al nacer y a los 21 días con el peso a los 56 días de edad. Programa Nac. de Porcinos del ICA. Centro Nacional de Invest. Agrop. Tibaitatá, Bogotá, Colombia.
- 11.- GOMEZ BRENES, R. y otros. 1973. Crecimiento, utilización del alimento y proteínas séricas del cerdo criollo y del Duroc. IV Reunión Asociación Latinoamericana de Producción animal (ALPA), Junio, Guadalajara, México.
- 12.- JARQUIN R. y otros. 1968. Estudio del uso de harina de semilla de algodón en el crecimiento y engorde de cerdos. Arch. Latinoamer. Nutr., 18 (1): 39-63.

- 13.- JIMENEZ I. 1973. Utilización de la Energía por los lechones. IV Reunión Asociación Latinoamericana de producción animal (ALPA), Junio, Guadalajara, México.
- 14.- JUERGENSON E; COOK G. 1966. Prácticas Aprobadas para la producción porcina, traducido al español por Ramón Palazon. Centro Regional de ayuda técnica (AID), México, - 1ra. edición, junio.
- 15.- KORNEGAY E. y otros. 1974. Evaluation of protein levels and milk products for pig starter diets. J. Anim. Sci. 39 (3): 527.
- 16.- LEE, C. y otros. 1967. Dietary protein level and swine carcass traits. J. Anim. Sci. 26 (?): 490-493.
- 17.- LEIBBRANDT, V. D. y otros. 1975. Effect of Age and calorie: protein ratio on performance and body composition of baby pigs. J. Anim. Sci. 40 (6): 1070.
- 18.- MANER y otros. 1965-1966. Valor nutritivo del maíz millo como reemplazo del maíz en dietas para cerdos en crecimiento y acabado. Colombia ICA, Resumen de investigaciones. - Programa Nac. de Porcinos, Mimeo 3.

- 19.- MARTINEZ R. y BRAVO F. 1971. Efecto de la sustitución progresiva de maíz con puliduras de arroz como alimento para el cerdo. Rev. técnica Pecuaria No. 15-16: 9-13.
- 20.- MEADE R. J. 1969. Influence of age at weaning and -- kind and protein content of starter on rate and efficiency of gain of growing swine and carcass characteristics, J. Anim. Sci. 29: 309.
- 21.- MEADE R. J. y otros. 1971. Effects of protein content of the diet of the young pig on rate and efficiency of - gain during early development and subsequent to 23.5 ki- logramos and carcass characteristics and composition of lean tissue. J. Anim. Sci. 28: 479.
- 22.- MONCADA A. y otros. 1973. Utilización de azúcar en ali- mentación de cerdas lactantes. IV Reunión Asociación Latinoamericana de Producción animal (ALPA). Junio, Guadala- jara, México.
- 23.- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1964. Nutrient requirement of swine. National Academy - of Science. National Research Council. Nutrient Requiri- ment, of Domestic Animals. No. 2, 78 p.

- 24.- NOLAND P. 1971. El grano de sorgo para alimentación de cerdos. Revista Mex. Prod. Animal 3(2): 37-48.
- 25.- OSTLE B. 1973. Estadística Aplicada, traducida al español por Dagoberto de la Serna. Edit. Limusa-Wiley, S. A. México. 629 p.
- 26.- PANSE V. G. y SUKHATME P. V. 1963. Métodos estadísticos para investigadores agrícolas, traducido al español por Ana María Flores y María Guadalupe Lomelí, 2da. edición, Fondo de Cultura Económica, México, 349 p.
- 27.- PINHEIRO MACHADO L. C. 1973. Los Cerdos. 1ra. edic. -- Edit. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina.
- 28.- PONS M. J. 1965. Porcinocultura. Manual del criador de cerdos, Barcelona, Gráficas Asociadas, S. A.
- 29.- POTOENJAK R. y otros. 1967. Alimento para producir un cerdo al destete. Rev. Soc. Med. Vet. Chile. 17 (1-4).
- 30.- POTOENJAK R. y otros. 1971. El sorgo como fuente energética para cerdos en crianza y engorda. Agricultura técnica, Chile, 31(4): 210-216.
- 31.- SCARBOROUGH C. 1971. Cría del Ganado Porcino, traducción del inglés por Edsel J. Bixler, Edit. Limusa-Wiley, S. A. México, 317 p.

- 32.- SHIMADA A. y BRAMBILLA S. 1967. El efecto de substituir harina de pescado por Garbanzo en raciones a base de sorgo y pasta de algodón para el cerdo en crecimiento. Rev. técnica Pecuaria, México. 10-19.
- 33.- SMITH J. 1967. Effect of ratio of protein from corn and soybean meal in diets of varying total protein on performance, carcass desirability and diet digestibility in -- swine. J. Anim. Sci. 26: 752.
- 34.- VAZQUEZ P. y otros. 1972. Análisis de la relación entre el número de lechones nacidos y destetados en cuatro diferentes razas en clima tropical. Rev. técnica pecuaria, - Mex. No. 23.
- 35.- WILHEM E. 1972. Utilización de subproductos de cereales en el crecimiento y acabado del cerdo, Bol. Tec. Venezuela; 6 (15): 75-84.

APENDICE

CUADRO 5. ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE CERDOS DESTETADOS POR CAMADA, ALIMENTADOS CON RACIONES PRE-INICIADORAS. 1976.

Fuentes de Variación	gl	S.C.	C.M.	Fc.
Tratamientos	3	3.66	1.22	1.23 N.S.
Error	20	30.34	1.51	
Total	23			

N.S. = No significativo

CUADRO 6. ANALISIS DE COVARIANZA PARA LAS GANANCIAS DE PESO EN CERDOS ALIMENTADOS
 CON RACIONES PRE-INICIADORAS DURANTE EL PERIODO DE LACTANCIA. 1976.

Fuente de Variación	gl	Sx ²	Sxy	Sy ²	$Sy^2 - \frac{(Sxy)^2}{Sx^2}$	gl	C.M
Tratamientos	3	3.66	35.04	798.33			
Error	20	30.34	37.48	976.72	930.42	19	48.96
TOTAL	23	34	72.52	1,775.05	1,620.37	22	
Diferencia para probar entre medias de tratamientos ajustadas.					689.95	3	229.98*

* Significativo.

CUADRO 7. ANALISIS DE COVARIANZA PARA LAS GANANCIAS DE PESO EN CERDOS ALIMENTADOS
 CON RACIONES PRE-INICIADORAS DURANTE EL PERIODO POST-DESTETE. 1976.

Fuentes de Variación	gl	Sx^2	Sxy	Sy^2	$Sy^2 - \frac{(Sxy)^2}{Sx^2}$	gl	C.M.
Tratamientos	3	137.21	31.19	135.46			
Error	68	272.64	27.55	361.19	358.41	67	5.34
TOTAL	71	409.85	58.74	496.65	488.24	70	
Diferencia para probar entre medias de tratamientos ajustadas.							
					129.83	3	43.27*

* Significativo.