

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

EVALUACION DE TRES NIVELES DE PROTEINA PARA
CERDAS PRIMERIZAS EN PERIODO DE GESTACION.

POR

MARIO ALBERTO DELGADO SOSA

TESIS

1976

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

EVALUACION DE TRES NIVELES DE PROTEINA PARA
CERDAS PRIMERIZAS EN PERIODO DE GESTACION.

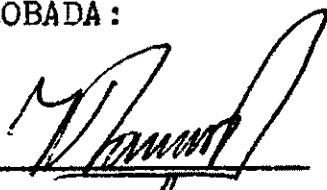
POR

MARIO ALBERTO DELGADO SOSA

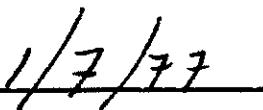
TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENE
NER EL GRADO DE INGENIERO AGRONOMO.

APROBADA:



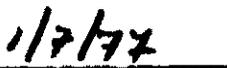
Asesor Principal



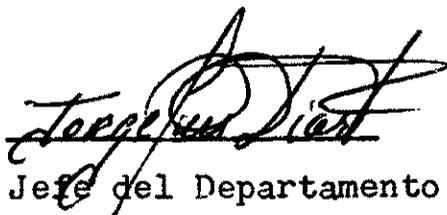
Fecha



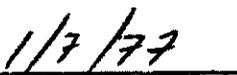
Director de la Escuela



Fecha



Jefe del Departamento



Fecha

DEDICATORIA

A MI ESPOSA:

NOHELIA DEL CARMEN

A MIS PADRES:

JOSE SIMON

E

HILDA MERCEDES

A MIS HERMANOS:

FERNANDO JOSE

HILDA CELINA

ANITA LESBIA

ALVARO AUGUSTO.

A:

TODOS MIS AMIGOS

AGRADECIMIENTO

EL AUTOR AGRADECE SINCERAMENTE A LOS INGENIEROS FREDDY RAMIREZ Y JOSE ANGEL OPORTA , POR SU VALIOSA ASESORIA , QUE HIZO POSIBLE LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

AL AGR. GUILLERMO SANCHEZ Y BR. PABLO ORTUÑO , GERENTE Y ADMINISTRADOR DE LA HACIENDA LAS MERCEDES QUIENES ME FACILITARON LOS MATERIALES NECESARIOS PARA REALIZAR ESTE TRABAJO.

A LOS INGS. ERNESTO VALDIVIA , JAVIER ICAZA , GUILLERMO CRUZ.

A LA ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y GANADERIA.

CONTENIDO

	Página
INDICE DE CUADROS.....	vi
INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	3
REVISION DE LITERATURA.....	4
MATERIALES Y METODOS.....	10
RESULTADOS Y DISCUSION.....	14
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	24
RESUMEN.....	25
LITERATURA CITADA.....	28
APENDICE.....	32

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Porcentajes de los ingredientes y niveles de proteína y energía utilizadas en las tres raciones suministradas a las cerdas primerizas.	13
2	Comportamiento de las cerdas durante el experimento.	15
3	Número de lechones desde el nacimiento a los 21 días de edad, en los diferentes tratamientos.	17
4	Peso de los lechones desde el nacimiento hasta los 21 días de edad, en los diferentes tratamientos.	20
5	Costos en córdobas por kilogramo de lechón producido por concepto de alimentación hasta los 21 días de edad de las camadas.	22
6	Análisis de covarianza del aumento de peso de las cerdas durante el tratamiento.	33
7	Análisis de varianza del número de cerditos promedio por camada al nacer.	34
8	Análisis de varianza del número de lechones por camada a los 21 días.	34
9	Análisis de varianza del peso promedio de los cerditos al nacer.	35
10	Análisis de varianza del peso promedio de los lechones a los 21 días de nacido.	35
11	Análisis de varianza para el costo por kilogramo de lechón producido a los 21 días.	36

INTRODUCCION

En la explotación porcina, cualquiera que sea la etapa de vida del cerdo, la alimentación adecuada es de primordial importancia y debe ser tomada en cuenta por el empresario, para la buena marcha de la empresa, ya que ésta constituye el 80 por ciento de los costos de producción (5,10,12,18).

La etapa más importante, para la producción de cerditos en una empresa porcina, es la alimentación de la cerda en período de gestación. Dependiendo en gran parte de una apropiada alimentación de las cerdas durante dicho período, se obtiene un incremento en el porcentaje y peso de los lechones nacidos vivos, un peso óptimo de la cerda al parto, y un mayor número de lechones destetados. Por uno o varios factores se considera que en la actualidad mueren de un 30 a un 40 por ciento de los lechones, antes de alcanzar el peso apropiado para ser llevado al matadero, éstas pérdidas podrían reducirse si se proporciona a la futura madre una adecuada alimentación, que satisfaga sus requisitos nutricionales.

Actualmente las explotaciones porcinas que se encuentran en Nicaragua, no disponen de datos experimentales obtenidos en el país, y con ingredientes comunes de fá-

cil disponibilidad, que les indique el porcentaje adecuado de proteínas, para alimentar a las cerdas reproductoras. Por lo tanto tienen que usar las recomendaciones obtenidas en otros países, con otros tipos de ingredientes, generalmente importados, que posiblemente podrían ser sustituidos parcial o totalmente por ingredientes locales.

Con este trabajo se trató de encontrar el porcentaje adecuado de proteína, en las raciones suplidas a cerdas primerizas gestantes en pastoreo, formuladas a base de ingredientes de fácil disponibilidad, producidos en el país y de bajo costo.

OBJETIVOS

Con el presente estudio se persiguió determinar:

1. El nivel de proteína más eficiente en raciones formuladas para cerdas primerizas en gestación.
2. Las diferencias económicas en las distintas raciones utilizadas.

REVISION DE LITERATURA

La cantidad de alimento requerida por las cerdas en gestación varía con la edad, condición física y época del año (10). Hasta el año 1953 se suponía que una cerda adulta y delgada necesitaba de 0.45 a 0.57 kilogramo (Kg) de alimento por día y por cada 45 Kg de peso vivo (12). Pruebas recientes indican que se puede reducir la cantidad de concentrado, cuando se suministra a libre consumo, heno de leguminosas, ensillaje de maíz o pasto, o dándole pasturas adecuadas, ya que la gestación aumenta la eficiencia de conversión del alimento (7).

CUNHA (9), recomienda que una cerda primeriza en confinamiento reciba diariamente 2 Kg de alimento concentrado en la proporción del 2 por ciento de su peso vivo. En cambio indica que una cerda adulta debe recibir diariamente alimento concentrado en una proporción del 1.5 por ciento de su peso vivo. Estos porcentajes pueden variar algo según la ración empleada y el estado de carnes del animal.

Según MORRISON (18) las cerdas adultas cuando tienen acceso a un buen heno de leguminosas, durante las últimas semanas de gestación aumentan su consumo diario de

alimento concentrado de 0.56 a 0.58 Kg.

Para cerdas primerizas éste mismo autor, recomienda una cantidad mayor de alimentos concentrados en relación con su peso vivo, para satisfacer las necesidades de crecimiento. Además sugiere, que una aportación diaria de 0.68 a 0.72 Kg de alimentos concentrados por cada 45 Kg de peso vivo, con acceso a un buen heno de leguminosa, suele ser adecuado para cerdas de un año.

WINGERT (27), realizó dos experimentos para probar la cantidad de alimentos concentrados necesarios, que las cerdas primerizas deben recibir en las diferentes etapas de gestación. En el experimento 1, las pruebas se realizaron con dos grupos de cerdas. Un grupo era alimentado de la siguiente forma: cada cerda consumía 1.82 Kg de pienso durante la semana anterior a la cubrición, administrándole a continuación y durante 70 días, 3.18 Kg por cabeza y día, después volvían a consumir 1.82 Kg hasta el final de la gestación. El segundo grupo fué alimentado de la siguiente forma: cada cerda consumía 3.18 Kg de pienso durante la semana anterior a la cubrición, administrándole a continuación y durante 70 días, 1.82 Kg por cabeza y día, después consumían 3.18 Kg hasta el final de la gestación. Los resultados obtenidos

señalan que el consumo total de pienso fué muy similar en ambos programas alimenticios, aunque los índices productivos se mejoraban con el sistema 3.18 - 1.82 - 3.18 Kg de pienso en las etapas indicadas. En el experimento 2, se comparó el programa 3.18 - 1.82 - 3.18 Kg en los estados de gestación señalados anteriormente, con otro grupo, que se alimentaba con un pienso igual, pero administrada ad-libitum en comederos automáticos. Los resultados de esta prueba parecen indicar, que al ingerir los animales todo el pienso que deseaban, fundamentalmente en la etapa previa a la cubrición, habían realizado un lleno natural (Flushing) que se tradujo en un aumento del tamaño de la camada, en relación con el programa 3.18 - 1.82 - 3.18 Kg respectivamente, en los períodos previstos. No obstante, los índices productivos fueron similares en todos los restantes criterios empleados para la valoración de estas pruebas experimentales.

Según FREESE (12), cuando se suple pienso complementario de alimentos verdes a las cerdas en gestación, es recomendable suministrar además, concentrado con una concentración de proteína bruta de 20 por ciento de proteína bruta y 9 por ciento de fibra bruta. Al principio de la gestación las cerdas deberán ingerir un kilo-

gramo de este concentrado, aumentando a 1.5 Kg al final de la gestación. Por otro lado CONCELLON (7), recomienda para las cerdas en gestación, que las raciones deben tener un mínimo de proteína bruta del 13 por ciento y la fibra bruta no debe ser mayor del 10 por ciento. Se debe, sin embargo usar un criterio diferente con cerdas, en régimen de estabulación permanente y que reciben poco forraje o de mala calidad. En este régimen las cerdas primerizas deberán consumir concentrado que contenga 15 por ciento de proteína, y en las hembras adultas 14 por ciento. Por el contrario si las cerdas se manejan en régimen de libertad o se les suministra abundante pasto verde, las necesidades proteínicas se reducen a 13 y 12 por ciento respectivamente.

Por otro lado SCARBOROUGH (23), sugiere que las necesidades proteínicas para las cerdas en gestación y en pastoreo deben ser de 12 por ciento, y para las cerdas en estabulación de 14 por ciento. Este mismo autor encontró que cuando el 10 por ciento de la ración de las cerdas en gestación era harina de carne, las camadas eran 10 por ciento más numerosas que cuando las hembras fueron alimentadas exclusivamente a base de maíz. Los lechones promediaron 150 Gramos (gr) más de peso y hubo un 30 por ciento más de lechones vigorosos por camada.

El costo de alimentación por camada y por lechón fué considerablemente menor que cuando la ración era exclusivamente a base de maíz. El aumento de peso de las marranas, durante el período de gestación fué dos veces mayor cuando se incluyó harina de carne en el alimento.

Resultados de investigaciones realizados en la Universidad de Minesota (23), sugieren que el tipo de ración que se le dé a la cerda en gestación, pueda afectar la capacidad de los lechones a resistir las enfermedades durante la primera etapa de su vida. Las cerdas adultas y primerizas alimentadas durante la gestación con una ración que contenía 14.3 por ciento de proteína, destetaron el 92 por ciento de los lechones nacidos, mientras otras que recibieron una ración con un 10.7 por ciento de los lechones. La diferencia en el tanto por ciento de los lechones que llegaron al destete se debió principalmente a una mayor mortalidad causada por enfermedades en las camadas de las cerdas que recibieron la ración con poca proteína. No obstante, CLAWSON et al (6) y RIPPEL et al (22), no observaron efectos letales en las crías al momento de nacer cuando se proporcionó a las cerdas una alimentación que contenía 5 por ciento de proteína durante la preñez.

STRACHAN et al (24), observaron que al usar dietas desprovistas de proteína, desde los 24 días de preñez hasta el parto, las camadas resultaron con número y peso de los lechones normales. Por otro lado varios autores (1,11,18,19,26), afirman que las cerdas en gravidez, aparentemente, tienen mayor capacidad para amortiguar el efecto deteriorante, que causa la falta de proteína en la alimentación, contra un déficit de energía.

FROBYSH et al (13), LODGE et al (16), han demostrado que un consumo diario por animal aproximado a 4000 Kilo calorías (Kcal) de energía digerible es necesario para una reproducción normal. El consumo excesivo de energía por la cerda, no produce aumento en el tamaño del feto más allá de lo normal.

MATERIALES Y METODOS

El presente ensayo se realizó en la hacienda "Las Mercedes" departamento de Managua, en condiciones de estabulación y pastoreo adicional. Se inició el 22 de diciembre de 1971 y finalizó en septiembre de 1972.

Se utilizaron 2 cerdos Landrace americano importados y 18 cerdas primerizas provenientes de diversos cruces. Estas últimas fueron seleccionadas tomando en cuenta, las cualidades externas tales como: uniformidad en el desarrollo corporal sin tendencia a la obesidad, número y buen aspecto de las tetas.

A las cerdas se les alojó en un corral común de 12.5 metros (mts) de ancho por 21 mts de largo, cubierto parcialmente con techo de zinc y con piso de cemento. Dichas cerdas recibieron una ración de 2.72 kg de alimento concentrado por cabeza con 16 por ciento de proteína, hasta que se confirmó la preñez.

Para su debida identificación, a las cerdas se les numeró del 1 al 18 de acuerdo al orden de manifestación del celo. A los dos padrotes se les identificó como I y II, respectivamente.

Las cerdas identificadas con un número impar las saltó dos veces el padrote I. A las cerdas identificadas con un número par las saltó dos veces el padrote II. El primer salto se realizó aproximadamente a las 8 horas después de haberse manifestado el celo y el segundo salto, 24 horas después del primero. Después del segundo salto, las cerdas se pesaron y marcaron en la oreja, regresándolas al mismo corral donde se les observó durante 30 días, hasta comprobar debidamente su preñez.

Después de haberse constatado la preñez, las cerdas se dividieron, según su orden de preñez, en grupos de dos hasta formar nueve en total. Cada tres grupos consecutivos constituyó un bloque, hasta completar tres bloques en total.

A cada cerda que se le comprobó la preñez se le empezó a dar su tratamiento.

Cada grupo de los tres que constituía un bloque recibió un tratamiento, que previamente se le había asignado al azar. Se utilizaron tres raciones, con niveles de proteína de 11,13 y 16 por ciento, a las cuales se les denominó A, B y C, respectivamente. A cada grupo de dos cerdas se les alojó en un corral, con techo de zinc y piso de cemento, de 3 mts de ancho y 10.5 mts de

largo Ahí permanecieron posteriormente por 70 días, durante los cuales se les suministró, diariamente a cada una de ellas 2.72 kg de alimento concentrado. Este alimento se les suplió en dos partes iguales, una por la mañana y otra por la tarde. Las raciones experimentales se presentan en el cuadro 1. Las cerdas fueron pastoreadas en zacate "estrella africana" (Cynodon sp) por la mañana, después de haber consumido el alimento concentrado, y encorraladas por la tarde.

A los 100 días de preñez, las cerdas se pesaron y se trasladaron a las parideras. Después de esta fecha, se les suprimió el pastoreo y se les redujo la ración a 1.32 kg de concentrado por día, hasta el momento del parto. Tres días después del parto se volvieron a pesar y se les aumentó la ración nuevamente a 2.72 kg, hasta completar 21 días, cuando finalizó el ensayo.

Al momento del parto se tomaron los siguientes datos: número de la camada total, número de la camada viva y peso promedio de la camada viva al nacer. A los 21 días de edad, después del parto, se tomaron los siguientes datos: número y peso de los lechones vivos.

Los datos se les hizo, un análisis de varianza y un análisis económico.

CUADRO 1. PORCENTAJES DE LOS INGREDIENTES Y NIVELES
DE PROTEINA Y ENERGIA UTILIZADAS EN LAS TRES
RACIONES SUMINISTRADAS A CERDAS PRIMERIZAS

Ingredientes	RACIONES			
	A	B	C	
Sorgo	%	91.0	86.0	76.0
Harina de carne y hueso	%	5.5	8.0	13.0
Harina de T. de semilla de algo- dón	%	2.5	5.0	10.0
Sal		0.5	0.5	0.5
Zodry VM-5	%	0.5	0.5	0.5
Proteína*	%	11	13	16
Energía*				
Digestible	Kcal/kg	3789	3776	3751

*El porcentaje de proteína y la energía digestible se calculó en base a las tablas del INCAP (14).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 2, se presenta el comportamiento de las cerdas durante el experimento.

Se puede observar en este cuadro que las cerdas que tuvieron un mayor peso al comenzar el ensayo, tuvieron un mayor peso a los 100 días de gestación. También se observa que las ganancias de peso, durante este tiempo, fueron similares para los tratamientos con 11 y 13 por ciento de proteína, con 34.39 kg. y 31.44 kg., respectivamente. La mayor ganancia de peso (43.33 kg.), durante el ensayo, se obtuvo con las cerdas que tenían el menor peso al iniciar el mismo (126.74 kg.), con el tratamiento con 16 por ciento de proteína. Sin embargo al realizar un análisis de covarianza se determinó que la diferencia entre estas ganancias no fue significativa ($P < 0.05$). Estas diferencias de ganancias de peso probablemente se debió a que las cerdas con menor peso tuvieron un mejor índice de conversión de alimento. Al respecto MAYNARD (17), considera que el tejido formado durante el crecimiento de las cerdas decrece con la edad y se refleja en la declinación del índice de aumento corporal.

CUADRO 2. COMPORTAMIENTO DE LAS CERDAS DURANTE EL EXPERIMENTO.

PARAMETROS	<u>Tratamientos</u>		
	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
Nivel de proteína (%).	11	13	16
Número de cerdas.	6	6	6
Ración diaria (Kg).	2.72	2.72	2.72
Duración promedio de la gestación (días).	111.50	112.83	112.66
Peso promedio inicial a los 30 días de preñez (Kg).	147.27	145.83	126.74
Peso promedio a los 100 días de preñez (Kg).	181.66	177.27	170.07
Ganancia de peso promedio durante el experimento (Kg).	34.39 N.S*	31.44 NS.	43.35 MS.
Indice de conversión.	5.53	6.05	4.39
Peso promedio 3 días después del parto (Kg).	164.24	163.10	144.57
Diferencia de peso al inicio del ensayo y después del parto (Kg).	16.97	17.27	17.97
Pérdida de peso promedio después del parto (Kg).	17.42	14.17	25.30

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

Todas las cerdas sometidas bajo los tres diferentes tratamientos recibieron cantidades suficientes de alimento que sobrepasaban las necesidades diarias para mentenimiento, desarrollo y gestación. Estudios anteriores realizados por MORRISON (18) y FREESY (12), han sugerido cantidades de 1,26 Kg y 1,0 Kg para cerdas gestantes en pastoreo, que es inferior a la cantidad de 2.72 Kg utilizada en este ensayo.

Al comparar los pesos iniciales (147.27 y 126.74 Kg), de las cerdas que recibieron los tratamientos A y C, con el peso de las mismas cerdas después del parto (164.24 y 144,77Kg), en los mismos tratamientos, observamos que guardan similar diferencia en ambos casos, con 20.53 y 19.47 Kg, respectivamente. Anteriormente habíamos indicado de que las cerdas con el tratamiento C fueron las que obtuvieron la mayor ganancia de peso promedio (43.33 Kg) durante el experimento, y también se observó que fueron las que tuvieron la mayor pérdida de peso después del parto (25.30 Kg). Esto nos indica que las cerdas en ambos tratamientos, utilizaron similar cantidad de alimento para la formación de ciertos tejidos de su cuerpo, y el resto del alimento para la formación de los fetos y de un medio adecuado para el desarrollo de éstos.

En el cuadro 3, se presenta el comportamiento de los lechones desde el nacimiento a los 21 días.

CUADRO 3. NUMERO DE LECHONES DESDE EL NACIMIENTO A LOS 21 DIAS DE EDAD, EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS.

<u>PARAMETROS</u>	<u>TRATAMIENTOS</u>		
	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
Número de cerdas	6	6	6
Número total de lechones nacidos (vivos y muertos).	53	57	45
Número total de lechones nacidos muertos.	5	8	2
Número total de lechones nacidos vivos.	48 N.S.*	49 N.S.*	41 N.S.
Número total de lechones a los 7 días.	44	45	40
Número total de lechones a los 14 días.	44	42	39
Número total de lechones a los 21 días.	45 N.S.	42 N.S.	38 N.S.
Número total de lechones muertos desde el nacimiento a los 21 días.	10	15	5
Número promedio de lechones por camada, al nacimiento.	8.0	8.16	6.85
Número promedio de lechones por camada, a los 21 días.	7.16	7.00	6.33

* N.S. = No significativo ($P < .05$).

En este cuadro se observa que el número total de cerdos nacidos (vivos y muertos) para los tratamientos A, B y C, fue de 53, 57 y 43 cerditos, respectivamente. El número de cerditos nacidos vivos fue de 48, 49 y 41, para los tratamientos A, B y C, respectivamente. El análisis estadístico realizado, para cerditos nacidos vivos (Apéndice cuadro 7) no mostró diferencia significativa ($P < 0.05$) entre tratamiento.

También se observa que a los 21 días después del parto el número de lechones quedó reducido a 43, 42 y 38 cerditos para los tratamientos A, B y C, respectivamente. Esto se debió a que el tratamiento A hubo una mortalidad de 18.86 por ciento (10 cerditos), en el tratamiento B una mortalidad del 26.31 por ciento (15 cerditos) y en el tratamiento C una mortalidad de 11.62 por ciento (5 cerditos). Prácticamente se observa una diferencia amplia en cuanto a mortalidad; sin embargo al realizar un análisis estadístico para los cerditos vivos a los 21 días (Apéndice cuadro 8), no hubo diferencia significativa ($P < 0.05$).

Con el tratamiento C (16 por ciento de proteína) se obtuvo el menor promedio de cerditos vivos (6.83) al momento del parto. Esto se debió a que en este tratamiento dos cerdas tuvieron una camada muy reducida

(dos cerditos cada una). Sin embargo, en este tratamiento se obtuvo el mayor peso promedio al nacimiento de los cerditos (1.42 Kg). Esto es de esperarse, ya que al ser menos numerosas las camadas, hay un mayor desarrollo en cada cerdito (7). Al realizarse un análisis de varianza en ambos casos (número y peso de los cerditos) no se obtuvo diferencia significativa ($P < 0.05$), entre tratamiento (Apéndice cuadro 7 y 9).

En el tratamiento A (11 por ciento de proteína), se observaron 2 cerditos mal formados (momias), al momento del parto.

En el cuadro 4, se presenta el peso de los lechones desde el nacimiento hasta los 21 días de edad.

El peso de los lechones (vivos y muertos) al momento del parto, fue de 69.51, 74.77 y 60.90 Kg para los tratamientos A, B y C, respectivamente. Debido a que en los tratamientos A y B hubo una mayor mortalidad, como consecuencia también hubo una mayor reducción de peso para los cerditos vivos en estos tratamientos, de tal manera, que se obtuvieron pesos bastantes similares (64.31, 63.47 y 58.18 kg) en todos los tratamientos. Sin embargo al realizar un análisis de varianza para el peso de los cerditos vivos al momento del parto (Apéndice cuadro 9) no detectó diferencia significativa ($P < 0.05$).

CUADRO 4. PESO DE LOS LECHONES DESDE EL NACIMIENTO
HASTA LOS 21 DIAS DE EDAD, EN LOS DIFERENTES
TRATAMIENTOS.

PARAMETROS	<u>TRATAMIENTOS</u>		
	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
Peso de los lechones nacidos (vivos y muertos) (Kg).	69.31	74.77	60.90
Peso total de los lechones muertos al nacimiento (Kg).	5.00	11.29	2.72
Peso total de los lechones vivos al nacimiento (Kg).	64.31 N.S*	65.47 N.S.	58.18 N.S.
Peso total de lechones a los 7 días (Kg).	84.54	94.54	83.63
Peso total de lechones a los 14 días (Kg).	111.36	127.27	118.63
Peso total de lechones a los 21 días (Kg).	142.73 N.S.	162.27 N.S.	146.81 N.S.
Ganancia total de peso a los 21 días (Kg).	78.42	98.80	88.63
Peso promedio de los lechones vivos al nacimiento (Kg).	1.34	1.29	1.42
Peso promedio por lechón vivo a los 21 días (Kg).	3.32	3.86	3.86

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

En el tratamiento B (13 por ciento de proteína) se obtuvo el mayor peso de los cerditos a los 21 días de edad (162.27 kg), lo que equivale a una mayor ganancia (98.80 kg) durante este período.

En el tratamiento C (16 por ciento de proteína) el peso de los cerditos fue ligeramente superior (146.81 kg), que en el tratamiento A (142.73 kg), lo cual es una consecuencia directa de un mayor peso promedio de los cerditos vivos a los 21 días y de una mayor ganancia de peso (88.63 kg.) obtenida en aquel tratamiento. Al realizar un análisis estadístico no se encontró diferencia significativa (Apéndice cuadro 10) para el peso de los lechones a los 21 días ($P < 0.05$).

En el cuadro 5 se presentan los costos en córdoba por kilogramo de lechón producido hasta los 21 días de edad.

Se observa en este cuadro que la cantidad de alimento consumido por las cerdas desde la cubrición hasta los 21 días de edad de los cerditos, fue 345.68 kg. para el tratamiento A, 346.59 kg para el tratamiento B y 347.27 kg para el tratamiento C. El valor del kilogramo de alimento fue de \$0.56, \$0.57 y \$0.60 para los tratamientos A, B y C, respectivamente.

CUADRO 5. COSTOS EN CORDOBAS POR KILOGRAMO DE LECHON
 PRODUCIDO POR CONCEPTO DE ALIMENTACION HAS-
 TA LOS 21 DIAS DE EDAD DE LAS CAMADAS.

	<u>TRATAMIENTOS</u>		
	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
Número de cerdas	6	6	6
Duración media de la gestación (días)	111.50	112.16	112.66
Días al destete.	21	21	21
Cantidad de ali- mento promedio con sumido por cerda.	345.68	346.59	347.27
Valor del Kg de a- limento.	₡ 0.56	₡ 0.57	₡ 0.60
Costo por kg de le- chón a los 21 días de edad.	₡ 1.35 N.S.*	₡ 1.22 NS.	₡ 1.42 N.S.
Peso de los le- chones por cama- da a los 21 días de edad (kg).	142.72	162.27	146.81

*N.S.= No significativo (P < 0.05).

El peso de las camadas al destete (21 días) fue de 142.72, 162.27 y 146.81 kg para los tratamientos A, B y C, respectivamente. Al realizar un análisis de varianza para el costo de lechón producido (Apéndice cuadro 11) no se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$).

El hecho de que el costo de alimentación por cerda, durante todo el ensayo, fue similar para los tratamientos A, B y C, y que el peso de los lechones a los 21 días también fue similar en estos tratramientos, fue determinante para que las diferencias en precio de kilogramo de peso por lechón producido, no hayan sido significativas ($P < 0.05$).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Debido a que los niveles de proteína utilizados no tenían un rango suficientemente amplio, y que por otro lado, la cantidad de energía suministrada por ración era superior a la recomendada, no se detectaron diferencias significativas entre los parámetros medidos.
2. Las cerdas que entraron al servicio con un debido peso o ligeramente superior al recomendado, guardaron al final de la preñez y la lactancia, el margen de peso esperado a su nuevo estado.
3. No hubo diferencias significativas con respecto a costos por kilogramo de peso por lechón producido debido a que los costos y el alimento consumido, en las tres raciones fueron similares.
4. Se recomienda hacer ensayos donde los niveles de proteína tengan un rango más amplio y la cantidad de energía se ajuste a las recomendadas.

RESUMEN

Con el objeto de determinar el nivel de proteína más eficiente y más económico para cerdas primerizas en gestación, se realizó el presente experimento en la hacienda "Las Mercedes" situada en el kilómetro 10 carretera norte, departamento de Managua, de Diciembre de 1971 a Septiembre de 1972.

Se utilizaron 2 verracos Landrace Americano y 18 cerdas primerizas provenientes de cruces de machos Yorkshire y Duroc y hembras cruzadas. Las cerdas se agruparon en un diseño de bloques al azar, tomando en cuenta el orden de preñez.

Se utilizaron tres raciones con diferentes niveles de proteína: Tratamiento A (11 por ciento de proteína), tratamiento B (13 por ciento de proteína) y tratamiento C (16 por ciento de proteína), además recibieron pastoreo adicional.

Las ganancias de peso de las cerdas para los diferentes tratamientos durante la gestación fue de 34.39 kg., 31.44 kg. y 43.33 kg. para los tratamientos A, B y C, respectivamente. Al realizar el análisis de covarianza no se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$).

El número de cerditos al momento del parto fue de 53 para el tratamiento A, 57 para el tratamiento B y 43 para el tratamiento C. Debido a que desde el nacimiento hasta los 21 días hubo una mortalidad en el tratamiento A de 18.86 por ciento (10 cerditos), el tratamiento B de 26.31 por ciento (15 cerditos) y el tratamiento C de 11.62 por ciento (5 cerditos); la cantidad de cerditos al destete (21 días) quedó reducida a 43, 42 y 38, respectivamente. Al hacer un análisis de varianza para el número de cerditos al nacimiento y el número de cerditos a los 21 días de edad, no se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$).

El peso total de los lechones al nacimiento (vivos y muertos) fue de 69.31 kg., para el tratamiento A, 74.77 kg. para el tratamiento B y 60.90 kg. para el tratamiento C. El peso de los cerditos vivos al nacimiento fue de 64.31 kg. (promedio por cerdo de 1.34 kg.); para el tratamiento A, 64.47 kg. (promedio por cerdo de 1.29 kg) para el tratamiento B y 58.18 kg. (promedio por cerdo de 1.42 kg.) para el tratamiento C. A los 21 días de edad el peso de las camadas fue de 142.75 kg. (promedio por cerdo de 3.32 kg.), 162.27 kg. (promedio por cerdo de 3.86 kg.) y 147.81 kg. (promedio por cerdo de 3.86 kg.), para los tratamientos A, B y C, respectivamente.

Los análisis de varianza para el peso promedio de los cerditos al nacimiento y el peso promedio de los cerditos a los 21 días de edad, no resultaron significativos ($P < 0.05$).

La cantidad promedio de alimento consumido por cerda en los tratamientos A, B y C, fue de 345.68 kg., 346.59 kg. y 347.27 kg., respectivamente. El precio por kilogramo de alimento consumido fue de \$0.56, \$0.57 y \$0.60 para A, B y C respectivamente. El menor costo para producir un kilogramo de lechón a los 21 días se obtuvo con el tratamiento B a \$1.22. En los tratamientos A y C, estos costos fueron de \$1.35 y \$1.42 respectivamente. Al hacer un análisis de varianza para el costo por kilogramo de lechón producido a los 21 días, no se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$).

LITERATURA CITADA

1. BAKER, D.H. et al. 1969. Reproductive performance and progeny development in swine as influenced by feed intake during pregnancy. *J.Nutr.* 94:489. (Citado en *Journal Animal Science* 30:3. 1970).
2. BRODY, S. 1958. Relation between heat increment of gestation and birth weight. *University of Missouri Res. Bull.* No. 283. (Citado, en *Journal Animal Science* 30:1. 1974).
3. BUNDY, C.E. y DIGGINS, R.V. 1961. Producción Porcina. México. CECSA. 379 p.
4. CARROL, et al. 1967. Explotación del Cerdo. Traducido al español por Andrés Suárez y Suárez, 3ra. edición, Zaragoza (España). ACRIBIA.
5. CASARETTP, A. L. 1958. Cría y Explotación Porcina. Buenos Aires (Argentina). EL ATENEO. 316 p.
6. CLAWSON, A. J. et al. 1963. Influence of level of total nutrient and protein intake on reproductive performance in swine. *J. ANIM. Sci.* 22:662. (Citado en *Journal Animal Science* 30:3. 1970).
7. CONCELLON MARTINEZ, A. 1972. Porcinocultura. Explotación del cerdo y sus productos. 3ra. edición Barcelona (España). AEDOS. 546 p.

8. CRAMPTON, E.W. 1962. Nutrición Animal Aplicada. Zaragoza (España). ACRIBIA. 415 p.
9. CUNHA, T.J. 1968. Recientes Avances en Nutrición del cerdo. Traducción al español de Pedro Ducar Maluenda. Zaragoza (España). ACRIBIA 276 p.
10. DE ALBA, J. 1971. Alimentación del Ganado en América Latina, México. FOURNIER, S.A. 475 p.
11. ELSLEY, P.W.H. et al. 1968. The effects of feeding of during pregnancy. lll. Bady composition. Anim. Prod, 10:149. (Citado en Journal Animal Science 39;1, 1974).
12. FREESE. 1967. Alimentación de cerdas de vientre. Síntesis Avícola y Ganadera. Madrid (España). 2 (7):535.
13. FROBISH.L.T et al. 1966. Effect of protein and energy intake on reproductive performance in swine. J. Anim. Sci. 25:729. (Citado en Journal Animal Science 30:5. 1970).
14. INCAP. 1968. Tabla de composición de pastos, forrajes y otros alimentos de Centro América y Panamá. Guatemala.
15. JUERGENSON, E.M. y COOK, G.L. 1966. Prácticas Aprobadas para la producción Porcina, Centro Regional de Ayuda Técnica. México. 330 p.

16. LODGE, G.A. et al. 1966. The effects of level of feeding of during pregnancy. I. Reproductive performance Anim. Prod. 8:29. (Citado en Journal Animal Science 30:3. 1970).
17. MAYNARD, L.A. 1968. Nutrición Animal. 2da. Edic. México UTEHA, 530 p.
18. MORRISON, F.B. 1965. Compendio de la Alimentación del Ganado. Traducción de la 21va. Ed. Inglesa por José Luis de la Loma. México. UTEHA 721 p.
19. O'GRADY, J.F. 1967. Effect of level and pattern of feeding pregnancy on weight change and reproductive performance of sows. Irish J. Agr. Res. 6:57 (Citado en Journal Animal Science 30:3. 1970).
20. OSTLE, B. 1973. Estadística Aplicada. Traducida al español por Dagoberto de la Serna. México. LIMUSA WILEY S.A. 629 p. (No aparece en el texto).
21. PINHEIRO MACHADO, L.C. 1973. Los Cerdos. 1ra. Edic. Buenos Aires (Argentina). HEMISFERIO SUR.
22. RIPPEL, R.H. et al. 1965. Effect of level and source of protein on reproductive performance of swine, J. Anim. Sci. 24:203. (Citado en Journal Animal Science 30:3, 1970).
23. SCARBOROUGH, C.C. 1958. Cría del Ganado Porcino. Traducida de la 1ra. Ed. Inglesa por Edsck Jorge Bixler. México. LIMUSA - WILEY, S.A. 317 p.

24. STRACHAN, D.N. et al. 1968. Reproduction in swine fed a protein-free diet at various stages of gestation. J. Anim. Sci. 27:1157. (Citado en Journal Animal Science 30:3. 1970).
25. VERMEDAHL, L.D. et al. 1969. Effects of energy intake of the dam on reproductive performance, development of offspring and carcass characteristics. J. Anim. Sci. 28:465. (Citado en Journal Animal Science 30:3 1970).
26. WALLACE, H.D. 1969. Porcinocultura Tropical. Kansas City (E.U.A.). Agricultura de las Américas. 203 p.
27. WINGERT. F.C. 1968. Varios programas alimenticios de cerdas de vientre. Síntesis Avícola y Ganadera. Madrid (España). 3 (10): 817-821 p.

APENDICE

CUADRO 6. ANALISIS DE COVARIANZA DEL AUMENTO DE PESO DE LAS CERDAS DURANTE EL TRATAMIENTO.

F.V.	Gl.	Suma de cuadrados			Desviaciones respecto a la desviación.			
		$\sum X^2$	$\sum XY$	$\sum X^2$	$\frac{\sum X^2 - (\sum XY)^2}{X^2}$	GL.	CM	F cal
Bloques	2	39150.78	33053.23	29299				
Tratamiento	2	5884.11	4121.56	2922.11				
Error Exp.	4	25879.89	23393.94	22207.56	1060.39	3	353.46	34.2
Trat. +Error	6	31764	27515.5	25129.67	1294.39	5		
					234.00	2	117	

CUADRO 7. ANALISIS VARIANZA DEL NUMERO DE CERDITOS
 PROMEDIO POR CAMADA AL NACER.

<u>Fuente</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F.c.</u>
Bloques	2	48.00	24	3.64
Tratamientos	2	6.33	3.165	0.48
Error	13	85.67	6.59	
Total	17	140		

CUADRO 8. ANALISIS DE VARIANZA DEL NUMERO DE LECHOS
 POR CAMADA A LOS 21 DIAS.

<u>Fuente</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F.c.</u>
Bloques	2	49	24.5	4.24
Tratamientos	2	2.33	1.165	0.20
Error	13	75.17	5.78	
Total	17	126.50		

CUADRO 9. ANALISIS VARIANZA DEL PESO PROMEDIO DE LOS CERDITOS AL NACER.

<u>Fuente</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F.c.</u>
Bloques	2	0.21	0.105	0.50
Tratamientos	2	1.17	0.585	2.81
Error	13	2.71	0.208	
Total	17	4.09		

CUADRO 10. ANALISIS DE VARIANZA DEL PESO PROMEDIO DE LOS LECHONES A LOS 21 DIAS DE NACIDOS.

<u>Fuente</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F.c.</u>
Bloques	2	10.01	5.00	1.54
Tratamientos	2	11.66	5.83	1.79
Error	13	42.25	3.25	
Total	17	63.92		

CUADRO 11. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL COSTO POR KILOGRAMO DE LECHON PRODUCIDO A LOS 21 DIAS.

<u>Fuente</u>	<u>G.L.</u>	<u>S.C.</u>	<u>C.M.</u>	<u>F.c.</u>	<u>F.t.</u>
Bloques	2	195.91	97.955	0.94	4.10
Tratamientos	2	86.784	45.392	0.42	
Error	13	1032.890	103.289		
Total	17	1315.584			
