

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



DISMINUCION DE MORTALIDAD E INCREMENTO
DE PESOS DE LECHONES ADOPTADOS DEL
NACIMIENTO AL DESTETE

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA EL PASANTE

Luis Gerardo Leal Tamez

040.636
FA6
1983

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1983

SF396

M6

L4

c.1



1080061980

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



DISMINUCION DE MORTALIDAD E INCREMENTO
DE PESOS DE LECHONES ADOPTADOS DEL
NACIMIENTO AL DESTETE

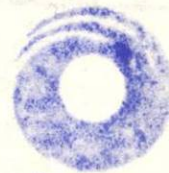
TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA
PRESENTA EL PASANTE

Luis Gerardo Leal Tamez

MONTERREY, N. L.

FEBRERO DE 1983



Biblioteca Central
Universidad Autónoma de Nuevo León

T
SF396
.M6
L4

040.626
FA 6
1.983



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis




BUAP
FONDO
TESIS LICENCIATURA

DISMINUCION DE MORTALIDAD E INCREMENTO DE PESOS DE LECHOS
ADOPTADOS DEL NACIMIENTO AL DESTETE.

TESIS QUE PRESENTA LUIS GERARDO LEAL TAMEZ, COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO
ZOOTECNISTA.

COMISION REVISORA

ASESOR PRINCIPAL:



ING. M.C. JUAN FCO. VILLARREAL A.

FECHA: 7 de Febrero, 1983

A MIS PADRES

SR. ROGELIO LEAL TAMEZ
SRA. MARGARITA TAMEZ DE LEAL

Por el ejemplo y apoyo que
me han brindado en la vida,
Con cariño y eterno agradecimiento

A MIS HERMANOS

RAYMUNDO
SERGIO
ROGELIO
ABRAHAM
ALEJANDRO
EDUARDO
ENRIQUE
MARGARITA
VERONICA

A MI NOVIA

CRISTINA PUERTA NEGRETE
Por su apoyo moral

ASESOR

ING. JUAN VILLARREAL A.

Con agradecimiento y respeto

A MIS MAESTROS

Por todos los conocimientos
que me impartieron

A MIS COMPAÑEROS,
FAMILIARES Y AMIGOS

I N D I C E

	Pag.
I.- INTRODUCCION	1
II.- LITERATURA REVISADA	
1. Producción Porcina	3
2. Sistema de Producción Porcina	4
3. Manejo de los Lechones	
3.1 Principales causas de mortalidad	5
3.2 Lechones al nacimiento	8
3.3 Desarrollo al destete	10
3.4 Cómo disminuir la mortalidad ..	11
3.5 Técnicas para mejorar el peso al destete y mortalidad ...	13
4. Precocidad de las Cerdas	17
5. Utilización de Madres Híbridas F ₁ ...	18
6. Intervalo de Días Abiertos	20
7. Alimentación de la Cerda	
7.1 La nutrición y la edad a la pubertad	21
7.2 Nutrición durante la gestación .	23
7.3 Nutrición durante la lactancia .	28
III.- MATERIALES Y METODOS	
1. Localización del Estudio	32
2. Manejo de los Animales	32
3. Materiales	33
4. Tratamientos	33
5. Variables a Medir	34
6. Diseño Experimental	34
IV.- RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION	35
V.- RESUMEN	43
VI.- CONCLUSIONES	45
VII.- BIBLIOGRAFIA	47
VIII.- APENDICE	51

I N D I C E D E T A B L A S

TABLA	Pag.
1 Causas de mortalidad en lechones	5
2 Distribución de la mortalidad en la primera semana de vida	6
3 Causas de muertes de lechones <u>na</u> cidos vivos	7
4 Relación entre el peso al nacer y la mortalidad hasta el destete	10
5 Relación entre el número poten- cial de cerdos destetados por cerda por año, y edad del destete	11
6 Uniformidad de camadas y supervi- vencia	13
7 Efectos de la adopción cruzada <u>pa</u> ra igualar pesos al nacer, dentro de las camadas	14
8 Efectos del medio ambiente mater- nal sobre el subsecuente rendi- miento reproductivo de las cerdas primerizas	15
9 Precocidad sexual y potencialidad reproductiva de las hembras York- shire, Landrae y York-Landrae	18
10 Comparación del comportamiento de hembras puras e híbridas (Razas Duroc, Yorkshire y Hampshire)	19
11 Relación entre duración de la lac- tancia y la re-monta	21
12 Consumo alimenticio y edad a la pubertad	22
13 Efecto del nivel alimenticio du- rante la lactancia, sobre el <u>sub</u> secuente rendimiento reproductivo	22

14	Rendimiento reproductivo de primizas alimentadas con cantidades diferentes de dieta durante la <u>gestación</u>	24
15	Requerimientos de Aminoácidos indispensables para <u>gestación</u> y <u>lactancia</u>	26
16	Retención de Nitrógeno en cada <u>tercio</u> de la <u>gestación</u> (Valores promedio de primizas alimentadas con una dieta maíz-pasta de soya con - 12 I.P.C.)	27
17	Efecto de la restricción <u>protéica</u> durante el <u>inicio</u> o <u>final</u> de la <u>gestación</u>	28
18	Comparación de alimentación restringida o a libertad en cerdas lactantes	29
19	Efecto de dietas altas en energía sobre la composición láctea y la supervivencia de lechones	30
20	Efecto de la temperatura ambiental sobre el consumo alimenticio	31
21	Número de Tratamientos, carácter y número de camadas por Tratamiento	34
22	Peso inicial, peso intermedio tomado a los 9 y 18 días, y peso final a los 30 días; \bar{x} de los aumentos de peso en forma individual para cada una de las camadas del Tratamiento I expresado en Kgs.	36
23	Peso inicial, peso intermedio tomado a los 9 y 18 días, y peso final a los 30 días; \bar{x} de los aumentos de peso en forma individual para cada una de las camadas del Tratamiento II expresado en Kgs.	37
24	Peso inicial, peso intermedio tomado a los 9 y 18 días, y peso final a los 30 días; \bar{x} de los aumentos de peso en forma individual para cada una de las camadas del Tratamiento III expresado en Kgs.	38

TABLA

Pag.

25	Análisis de varianza para los <u>aumen</u> tos de peso a los 9 días	39
26	Análisis de varianza para los <u>aumen</u> tos de peso a los 18 días	39
27	Análisis de varianza para los <u>aumen</u> tos de peso a los 30 días	40
28	Comparación de medias de <u>Tratamien</u> tos para los aumentos de peso a los 30 días	40
29	Relación de lechones nacidos vivos y lechones destetados de los Trata mientos I, II y III, así como su <u>-</u> porcentaje de mortalidad	42
30	Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos, y número de lechones desteta dos del Tratamiento I, Camada # 1	53
31	Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos, y número de lechones desteta dos del Tratamiento I, Camada # 2	53
32	Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos, y número de lechones desteta dos del Tratamiento II, Camada # 3	54
33	Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos, y número de lechones desteta dos del Tratamiento III, Camada # 4	54

34	Peso al nacer, peso a los 9, 18 y - 30 días, número de lechones nacidos vivos, número de lechones destetados del Tratamiento I, Camada # 5	55
35	Peso al nacer, peso a los 9, 18 y - 30 días, número de lechones nacidos vivos, número de lechones desteta- dos del Tratamiento I, Camada # 6	55
36	Peso al nacer, peso a los 9, 18 y - 30 días, número de lechones nacidos vivos, número de lechones desteta- dos del Tratamiento I, Camada #7	56
37	Peso al nacer, peso a los 9, 18 y - 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones desteta- dos del Tratamiento I, Camada # 8	56
38	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Cama da # 1	58
39	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Cama da # 2	58
40	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Cama da # 3	59
41	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Cama da # 4	59
42	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Cama da # 5	60

43	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Camada # 6	60
44	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Camada # 7	61
45	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Camada # 8	61
46	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada # 1	63
47	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada # 2	63
48	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada # 3	64
49	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada # 4	64
50	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos, número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada # 5	65

51	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada # 6	65
52	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada # 7	66
53	Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento # III, Camada # 8	66

I.- INTRODUCCION

Se considera que en la alimentación de la población, la carne seguirá imponiéndose, porque nuestro pueblo ha sido carnívoro desde los inicios de su historia. Sin embargo, la continuación del hombre sobre la tierra, no dependerá de una actitud naturalista o conservacionista -- frente al complejo de ecosistemas que lo rodea, ni de la actual actitud de explotación irracional, sino más bien, de la transformación de ellos con base científica, a modelos optimizados para el aprovechamiento humano.

Debido a que la actual situación pecuaria requiere de una mayor eficiencia, se sitúa ésta en un dilema: mantener su margen de utilidad aumentando los precios y marginando el consumo a un cierto estrato social, o incrementar su eficiencia, manteniendo su margen sin alterar el poder adquisitivo de la sociedad. Se cree que las explotaciones porcinas en nuestro medio, no han desarrollado la eficiencia que el cerdo puede alcanzar, por las -- condiciones higiénicas actuales y tradicionales, dadas -- por la desconfianza y falta de conocimiento de los productores.

En la actualidad, debido al aumento de los costos de alimento, de las construcciones y equipo, existe la necesidad de elevar la eficiencia en la etapa de cría, en el número y peso de los lechones destetados, para repartir mejor los gastos fijos que resultan de mantener el hato reproductor.

Existen diferentes sistemas de producción porcina; -- los más comúnmente encontrados son: producción de lechones, engorde, producción de pie de cría, y en la mayoría de los casos, las empresas tienen producción mixta.

Tanto el tipo de producción mixta, como los otros, -- dependen del número de lechones destetados para lograr -- altas utilidades.

Las causas de mortalidad de lechones después del parto, indican que más de la mitad de las muertes se deben al aplastamiento por la propia madre; otras causas son, la debilidad de los lechones al nacer, así como el exceso de ellos en relación al número de tetas de la madre.

Teniendo en cuenta la importancia de destetar más lechones, y las circunstancias que lo gobiernan, los objetivos de esta investigación fueron:

1.- Disminuir la mortalidad de lechones por competencia.

Para lo cual se hizo una distribución de lechones -- por su peso, utilizando para ello canadas de dos cerdas que parieron el mismo día, observando el desarrollo de los lechones del nacimiento hasta el destete, y el efecto que causó sobre éstos el intercambio que se hizo. Se tuvieron por lo tanto tres grupos: cerdas con los lechones más pesados, cerdas con los lechones más livianos y cerdas con lechones pesados y livianos.

2.- Mejorar los aumentos de peso al destete en lechones de canadas ajustadas por peso.

II.- LITERATURA REVISADA

1.- Producción Porcina.

En la producción porcina, como en las demás ramas de la empresa agropecuaria, intervienen elementos que en -- conjunto forman el sistema de producción. Desde el punto de vista de producción económica, se considera que esté apoyada en tres elementos principales: alimentación, manejo y mejoramiento genético; que a su vez descansan en la ciencia de la administración, que se encarga de utilizarlos en forma económica bajo el principio de escasez - de recursos. (12)

La influencia de la revolución técnico-científica sobre la producción pecuaria, está caracterizada por la -- transición hacia formas industriales de explotación, que presuponen un alto grado de concentración de ganado. Consecuentemente, la producción de cerdos en confinamiento, ha aumentado a un ritmo acelerado debido a la necesidad de mayor eficiencia, al crecimiento de la población, y - al aumento en el valor de los terrenos. Lo importante es adoptar un tipo de instalaciones que satisfaga las necesidades de los animales y pueda mejorar la eficiencia de la mano de obra. Esta alta concentración lleva consigo - la participación de factores exógenos bióticos y abióticos en la producción.

Partiendo de ésta base, la influencia de las condiciones higiénicas favorables sobre la capacidad productiva de la ganadería moderna, adquiere cada vez mayor importancia. De ahí que la evolución óptima del proceso -- productivo, depende de los sistemas idóneos que aseguran el rendimiento del ganado. Siendo ésto factible únicamente cuando las normas higiénicas de un medio dosificado y regulado formen parte del ciclo productivo. (11)

2.- Sistema de Producción Porcina.

Es importante el conocimiento de los diferentes sistemas de producción porcina, puesto que existe diversificación en el grado de integración de los mismos. Los sistemas de producción porcina encontrados más comúnmente son: producción de lechones, engorda de lechones, integrados y producción de reemplazos; encontrándose que en la mayoría de los casos, las empresas tienen producción mixta.

- a) Producción de lechones. Es un tipo de empresa que se dedica a producir lechones que serán engordados por otra empresa. Requiere un alto conocimiento de porcicultura, personal entrenado, equipo e instalaciones óptimas, pero poco capital de trabajo comparado con otros sistemas.
- b) Engorda de lechones. Se dedica a engordar los lechones producidos en otras empresas. Requiere un conocimiento reducido de porcicultura, personal de línea, siendo sus instalaciones y equipo muy sencillos. Su capital de trabajo es muy alto.
- c) Integradas. Es la empresa que integra a la productora y engordadora de lechones, razón por la cual posee las características de ambas.
- d) Producción de reemplazos. Es un tipo de empresa integrada pero que su producto final está dedicado a reemplazar las parras reproductoras de otras empresas y propia.

Existen dos variantes: la que produce híbridos y la que produce pie de cría de raza pura. Estos últimos en la mayoría de los casos registrados. Es la empresa que tiene los mayores requerimientos de personal especializado, sobre todo si posee parras cerradas (no compra reemplazos), por lo que su capital de trabajo es apreciablemente alto comparado --

al inicio del mismo) es debida fundamentalmente a que és tos animales son privados de oxígeno total o parcialmente cuando permanecen en el canal de parto más tiempo en comparación con sus hermanos que nacen vivos, luego que se ha roto el cordón umbilical, o cuando éste, a pesar - de no estar roto, presenta lesiones (hematomas, abrasiones) que disminuyen el flujo de sangre de la madre al le chón y por consiguiente, el aporte de oxígeno a éste último. (9, 16, 23)

TABLA No. 2 Distribución de la mortalidad en la primera semana de vida.

(Jones, 1977)

	% de lechones nacidos vivos que murieron	% de la mortalidad hasta los 56 días
Hasta 56 días	24.4	- - - -
En el primer día	6.9	28.4
En el segundo día	5.8	23.7
En el tercer día	2.7	11.0
TOTAL	15.4	63.1

Una de las causas de mortandad de lechones después - del parto que origina más de la mitad de las bajas, es - el aplastamiento por la propia madre y la mala nutrición, otras causas son, la debilidad al nacer, lactancia deficiente, lechones supernumerarios a las tetas, enfriamiento y pulmonía, anormalidades anatómicas, diarrea, anemia accidentes, mastitis, maltratados o comidos por la madre y causas desconocidas. (1)

En la tabla No. 3, se puede apreciar la serie de causas de mortandad de lechones después del parto. (9)

TABLA No. 3 Causas de muertes de lechones nacidos vivos.

(English, 1974)

Causa de la muerte	% del total
Anormalidades congénitas	12
Extremadamente débiles al nacer (incapaces de moverse)	9
Debilidad causada por <u>so</u> focación parcial durante el parto.	6
Aplastamiento (lechones normales)	18
Inanición (lechones <u>norma</u> les al nacer)	43
Infecciones primarias	6
Variadas (mordidos, vivos pero envueltos en la placenta)	6

En cuanto a la mortalidad perinatal, propiamente dicha, las mayores causas identificadas, son defectos congénitos (hasta 12%) aplastamiento y malnutrición (50 al 60%). (9, 16)

Los defectos congénitos se pueden dividir:

- a) de orden genético.
- b) de origen carencial.

En los defectos de orden genético, se encuentran --- principalmente dos tipos: la estresia anal (mortal en lechones machos) y malformaciones cardíacas. Los defectos de origen carencial, son debidos mayormente a deficiencias nutritivas (minerales y vitaminas), lechones con -- trastornos en el tren posterior y lechones con temblores (riclonia congénita). (22)

En el aplastamiento, además de los lechones debilitados y torpes que son aplastados por la cerda, un gran porcentaje de lechones aparentemente normales, son aplastados por su madre. La mortalidad por aplastamiento es conocida desde que se crían cerdos (existen menciones al respecto hechas por los romanos). (22)

La mala nutrición se ve rodeada de los siguientes factores: el lechón al nacer, pasa de un medio ambiente controlado, con una temperatura que oscila entre los 38° y los 39°C, como lo es el calostro materno y en el cual recibe los nutrientes necesarios a través de su madre, a un medio ambiente completamente distinto en el cual tiene que competir con un número mayor o menor de hermanos para sobrevivir. (23)

Esta tarea no le resulta fácil, teniéndose en cuenta que el lechón es relativamente inmaduro, si se le compara con los recién nacidos de otras especies, y que necesita que pase algo de tiempo para que se desarrolle bien su sistema termorregulador, ya que al parecer existe un desarrollo cronológico de estas actividades que no dependen de la ingestión de alimento. (5, 28, 23)

Esto nos lleva a considerar el frío como un enemigo mortal del lechón, a tal punto que por lo menos el 25% de los lechones que mueren antes del quinto día de edad, lo hacen por esta causa. (5)

3.2 Lechones al nacimiento.-

El lechón necesita 800 grs. de leche por día para alcanzar un crecimiento óptimo. Algunos estudios indican que las cerdas de razas grandes como Landrace, Wessex, Larga White, producen alrededor de 7 Kgs. diarios, mientras que las razas de menor tamaño como Berkshire, Duroc y Jersey, producen alrededor de 4 Kgs. diarios; así una cría grande puede alimentar adecuadamente entre 10 y 12 lechones, y una pequeña, entre 6 y 8. (10, 20)

El principal factor de producción en la secreción -- láctea, es el propio estímulo de los lechones. Los dos primeros pares de tetas producen el doble que los tres últimos pares. El último par, generalmente no produce leche; por lo tanto, una cerda con doce tetas, tendría capacidad para amamantar a 10 lechones. (20)

El peso medio al nacer, debe ser igual o superior a 1.400 Kgs., los lechones que nacen con un peso inferior a 1.100 Kgs., tienen pocas probabilidades de supervivencia y deben ser eliminados. (20)

Si no son sacrificados, crecen débiles y son víctimas fáciles de enfermedades, pereciendo más tarde o lo que es peor, permaneciendo en el criadero como animales raquíticos, portadores crónicos de enfermedades.

Estos lechones pueden dejarse sin señales y ser eliminados luego de la primera semana de vida, siempre que tengan aspecto saludable al nacer, pues al mamar, contribuyen a la gimnasia funcional del aparato mamario, hecho de gran importancia para la producción de leche de la cerda. (20, 10)

Aún cuando el peso mínimo permitido no es fijo, en ningún caso deben admitirse lechones con menos de 1.0 Kg.

Los lechones de más peso, son los que alcanzan más rápido los cien Kgs. El peso del lechón al nacer depende mucho más del manejo, que de la herencia. Las cerdas --- bien manejadas durante la gestación, seguramente parirán lechones pesados. (20)

Lógicamente, cuanto más lechones nazcan, parecería que más lechones se destetarían, pero se tiene que tomar en cuenta el factor peso; conforme más lechones nacen, por lo general más livianos son. Esto no quiere decir -- que se trate de bajar el número de nacidos, sino que se debe mantener dentro de los límites mencionados con anterioridad. (9)

Es interesante el constatar que otro factor que interviene en el número y peso de los lechones nacidos vivos, es el porcentaje de mortalidad durante la lactancia, esto depende del manejo y de las instalaciones pero que manteniendo éstos constantes, están correlacionados negativamente con el peso de los lechones nacidos, apreciándose esto en la tabla No. 4. (9, 26)

TABLA No. 4 Relación entre el peso al nacer y la mortalidad hasta el destete.
(English y Smith, 1974)

Criterio	Rango de peso Kgs.			
	hasta	0.865	0.904 a 1.310	1.356 +
Total de nacidos vivos		130	440	399
Mortalidad hasta el destete		74.6	21.6	11.0

Los lechones de menor rango se ven en desventaja con respecto a sus hermanos, ya que por su menor peso, tienen en relación, mayor superficie corporal, lo que hace que relativamente sus pérdidas en energía en forma de calor, sean mayores y de ahí que aumente su gasto energético, y que consuman más rápidamente sus reservas de glucógeno, que por otra parte, son menores ya que están relacionadas con el peso al nacer; a mayor peso, mayores reservas. Este panorama se agrava porque al ser más pequeños, tienen menos oportunidad de competir por el calostro o la leche, es decir, conquistar una teta para obtener alimento de ella en un tiempo tan pequeño como lo son 20 minutos. (23)

3.3 Desarrollo al Destete.-

El número y peso de los lechones destetados, depende por un lado, de la duración de la lactancia, ya que tra-

bajando racionalmente, al acortarse la misma, aumenta el número y peso de lechones destetados por cerda por año, es decir, que el destete precoz, es un medio adecuado para mejorar la eficiencia del hato. Esto implica que para utilizar el destete precoz, es necesario ser capaz de obtener buenos resultados, primero a los 42 días y luego, paulatinamente, acortar la duración de la lactancia. (24, 26)

La Tabla No. 5 nos indica que al acortarse el período de lactancia, aumenta el número y peso de los lechones destetados por cerda al año.

TABLA No. 5 Relación entre el número potencial de cerdos destetados por cerda por año y edad -- del destete.

(Riley, 1977)

Concepto				
Días al destete	10-12	18-22	32-38	56
Días en gestación	115	115	115	115
Días en lactancia	11	20	35	56
Intervalo de días entre el destete y la concepción sig.	12	10	8	7
Intervalo entre partos	138	145	158	178
Número de camadas por cerda por año	2.6	2.5	2.3	2
Número de cerdos vendidos por camada	9	9.3	9.5	9.5
Cerdos vendidos por cerda por año	23.4	23.2	21.8	19

3.4 Cómo disminuir la Mortalidad.-

La disminución de los índices de mortalidad de los lechones debe realizarse cuidando principalmente el manejo durante los primeros días.

Tomando en cuenta que la mayoría de los trastornos de los recién nacidos tienen origen infeccioso, la inmunidad pasiva que adquieren naturalmente los lechones, es por medio del calostro, siendo ésta la primera protección que reciben para defenderse de los agentes nocivos del medio. (22)

El control del medio ambiente en la maternidad, es de suma importancia, sobre todo mantener en la zona de lechones una temperatura de alrededor de 32°C, la que se puede conseguir utilizando lámparas infrarrojas, calentadores de gas o con resistencias eléctricas incluídas en el piso de la zona para lechones y para ahorrar energía, hay que hacer que esta zona sea lo bastante cerrada para evitar las pérdidas de calor (el de la fuente de calor y el de los lechones), en parideras con piso corrido, se puede colocar cama de paja o viruta, que disminuye la pérdida de calor a través del piso.

Además se evitan las corrientes de aire, lo que se logra haciendo que las paredes de la paridera sean enteras. (23)

Desde hace más de un siglo, se utilizan distintos tipos de protección para lechones con el fin de reducir la incidencia de este problema. La utilización de una jaula de parto, permite bajar la mortalidad desde un 18% a un 15%. (30)

Pero no cualquier local de parto o cualquier jaula de parto lo hace con la misma eficiencia. Las jaulas de parto que restringen más los movimientos de la cerda, impidiéndole echarse de un golpe, son las más adecuadas al respecto. Por otra parte, la misma cerda tiene su importancia, y cuanto más nerviosa esté, más posibilidades existen de que aplaste a sus hijos; alimentando las cerdas ad-libitum, se consigue que permanezcan más tranquilas y que por consiguiente, maten menos lechones. Las primerizas son las que presentan más este tipo de proble

ma, y es conveniente vigilar más de cerca sus partos, además de no hacer todas las jaulas del mismo tamaño, ya que en una jaula para cerda adulta, la primeriza tiene más libertad de movimiento. (9)

3.5 Técnicas para mejorar el peso al destete y mortalidad.-

Tradicionalmente, las cerdas han criado siempre a sus camadas, excepto en raros casos en que unos cuantos lechones se pasaban de una cerda con una camada muy grande, a otra cerda con una camada mucho menor. Investigaciones recientes sugieren que, lechones nacidos dentro de un período de 48 horas, deben ser distribuidos en base a peso corporal y asignados a diversas cerdas dentro del paridero. Esto parece tener dos ventajas principales: cerdas con sólo dos o tres lechones, pueden ser retiradas del corral y sus lechones puestos con una cerda nodriza; los agrupamientos de tamaño uniforme, resultan en mejor rendimiento de todos los lechones, como se puede ver en la tabla No. 6. (6).

TABLA No. 6 Uniformidad de camadas y supervivencia. (Easter, 1975)

Concepto	camada	
	Uniforme	Variada
No. de camadas	32	32
Peso al nacer grs.	1200	1200
Nacidos vivos	11.3	11.4
Perdidos	2.0	3.1
Destetados	9.3	8.3
Mortalidad %	17.7	27.2

Utilización de Nodrizas.

Esta es una técnica utilizada desde hace tiempo, pero tiene el inconveniente de que no siempre se dispone de una cerda con suficientes tetas libres para que las ocupen los lechones supernumerarios, se puede utilizar u-

na cerda que se va a destetar y que aún esté dando bastante leche, pero esto afecta la programación de montas.

Amamantamiento Cruzado.

Esta es una técnica relativamente nueva que se basa en que las camadas parejas en tamaño son las que tienen menor mortalidad, debido a que la competencia por las tetas, se da en lechones con igual vigor. Consiste en volver a formar camadas con animales de peso similar, pero para ello, al igual que para la utilización de nodrizas, se necesitan cerdas que paran con no más de dos días de diferencia entre sí, ya que luego de 48 horas, las tetas de las que no maman, se secan. Por lo general, esta técnica se aplica en granjas relativamente grandes, porque cuando se dispone de más cerdas, es más fácil igualar -- las camadas, y además que éstas no tengan demasiados lechones. (8)

La Tabla No. 7, nos indica los efectos de la adopción cruzada para igualar pesos al nacer, dentro de las camadas.

TABLA No. 7 Efectos de la adopción cruzada.

(England, 1978)

Concepto	Camadas Control	Camadas con adopción -- cruzada
Número de camadas	18	18
Número de nacidos vivos	10.9	11
Número de destetados	9.5	10.2
Peso al nacer (kgs.)	1.3	1.4
Peso al destete kgs. (42 días)	10.5	10.8
Mortalidad %	12.8	7.6

Robinson y col., teorizaron que la eficiencia reproductiva de una hembra, es afectada --

por el medio ambiente de camada en el cual se crió cuando era pequeña. Se diseñó un experimento para evaluar esto, apreciándose sus resultados en la Tabla No. 8.

Es de particular interés el notar que las primerizas que fueron criadas en una camada de seis lechones, parieron 1.2 cerdos vivos más, que aquellas criadas en una camada de 14 lechones. Si estos resultados llegan a ser apoyados por repeticiones del experimento en otros laboratorios, se necesitará por fuerza, un cambio radical en las recomendaciones del manejo en el paridero. Los productores podrían seleccionar, desde el nacimiento, camadas con tamaño adecuado para convertirse en fuentes potenciales de cerdas de reemplazo. Los machos y hembras no deseables de las camadas, se podrían pasar a una cerda nodriza, de tal manera, que se pudiese proveer a las cerditas para reemplazo, del mejor ambiente maternal posible durante la lactancia. (6, 19)

TABLA No. 8 Efecto del medio ambiente maternal sobre el subsecuente rendimiento reproductivo de las cerdas primerizas.

(Nelson y Robinson, 1976)

Concepto	Tamaño de la camada en que creció	
	6	14
Días al primer parto	208	206
No. de cuerpos lúteos	12.9	11.9
No. de embriones	11.0	9.8
Lechones paridos	9.2	8.3
Paridos vivos	8.7	7.5
Peso de la camada, Kgs.	11.3	10.6

Se establece que a la cerda que se le quitan lechones para ponérselos a otra, puede llamársele marrana "domadora", y marrana "nodriza" a la que los recibe.

Algunas de las razones más comunes que justifican el movimiento de lechones entre marranas paridas, y los casos en que se pueden o deben quitar y añadir lechones entre marranas paridas, son las siguientes: (21)

- a) Aprovechar la leche de marranas que ya han tenido cinco o menos lechones, y que se considere que pueden producir la suficiente leche para mantener 2, 3, 4, 5 o más lechones paridos por otras marranas.
- b) Uniformar los pesos de lechones amamantados por cada marrana, cuando sea posible, para evitar que los más grandes desplacen a los más chicos debido a su mayor fuerza.
- c) Tratar de salvar los lechones de marranas que mueren o que tienen que ser desechados poco después del parto
- d) Aprovechar a las marranas que producen bastante leche y a las que se les puede quitar algunos o todos sus lechones a temprana edad (15 a 21 días), para que les den de mamar a los lechones de otras marranas porque su madre no produce leche suficiente.
- e) Salvar a los lechones de marranas que paren camadas excesivamente numerosas.

En resumen, el objetivo de estos movimientos, es el de destetar el mayor número de los lechones nacidos vivos y con pesos tan uniformes como sea posible. (6, 21)

Los casos en que se pueden o deben quitar y añadir lechones entre marranas paridas, son comúnmente los siguientes:

- a) Cuando se le añaden a una marrana más lechones de los que ya parió.

En este caso, la marrana "nodriza", deberá recibir los lechones dentro de las primeras 24 horas de haber parido. Así por ejemplo, no importa que una marrana que va a servir como nodriza haya parido 2, -

3, 4 o más lechones, lo importante es que los lechones que se le van a añadir, sean dentro de las 24 horas después de parir, éstos deberán haber mamado calostro de su madre, antes de serle quitados y llevarlos con la "nodriza".

Si se espera que los lechones añadidos obtengan calostro de la "nodriza", ésta no deberá tener más de 5 horas de parida cuando los reciba.

Para decidir cuántos lechones se le podrá añadir a una marrana "nodriza", deberá tenerse en cuenta el número de lechones que la "nodriza" haya parido, su número de tetas funcionales y probable producción de leche. (21)

- b) Cuando dos o más marranas paren casi al mismo tiempo, existe la posibilidad de uniformar tanto el número de lechones por marrana, como el peso y tamaño de los lechones de cada camada.
- e) También es posible emparejar el tamaño de los lechones de diferentes marranas, aún cuando la diferencia de edad sea de unos dos a cuatro días. (21,10)

4.- Precocidad de las Cerdas.

Es interesante el destacar que el número de partos - por cerda por año, en el caso de las primerizas, depende de la edad a la que entran en calor, y del porcentaje de ellas que quedan cargadas.

En general, se puede decir que las cerdas de razas puras, presentan el primer calor entre los 180 y 190 días, y que las cerdas híbridas lo hacen alrededor de 10 días antes, todo ello dependiendo del tipo de manejo que reciban. (4,25)

5.- Utilización de Madres Híbridas F₁.

En un extenso estudio realizado en la Universidad de Oklahoma, utilizando razas Duroc, Hampshire y Yorkshire, y usando cruzamiento doble o triple, concluyen que no existe diferencia significativa entre el porcentaje de cerdos cargados y el número de óvulos liberados.

La Tabla No. 9, indica la precocidad sexual y potencialidad reproductiva de diferentes tipos genéticos.

(13, 14)

TABLA No. 9 Precocidad sexual y potencialidad reproductiva de las hembras Yorkshire, Landrace y York-Landrace.

(Johnson y Ontvedt, 1975)

Tipo Genético	Peso a la pubertad	Edad a la pubertad	No. de cuerpos lúteos	No. embriones vivos (25-30 d)
Yorkshire	108.5 Kg.	208 días	13.93	9.15
York-Landrace	98.1 Kg.	182 días	13.69	9.69
Landrace	86.8 Kg.	195 días	12.53	8.78

En el mismo estudio realizado en la Universidad de Oklahoma, las hembras híbridas tenían 0.81 más embriones vivos a los 30 días, y parían 0.93 más lechones que las hembras de raza pura. Esto concuerda con lo expuesto por autores europeos que utilizaron las razas Yorkshire y Landrace y sus cruzamientos como vientres. (18)

La Tabla No. 10, indica la comparación del comportamiento de hembras puras e híbridas. (14)

TABLA No. 10 Comparación del comportamiento de hembras puras e híbridas. (Razas Duroc, - York, Hampshire) .

(Johnson y Omtvedt, 1978)

Concepto	Puras	Híbridas
No. de óvulos	13.48	13.03
No. de embriones	9.95	10.77
No. de nacidos	>0.68 ± 0.46	
No. a los 21 días	>0.96 ± 0.39	
No. a los 42 días	>0.98 ± 0.36	
Peso al nacer	>0.69 ± 0.54 Kg.	
Peso a los 21 días	>5.69 ± 1.86 Kg.	
Peso a los 42 días	>10.46 ± 3.87 Kg.	

> Significa: ventaja de las camadas de cerdas híbridas.

Comportamiento de lechones de madres híbridas F₁ .

En el mismo estudio realizado en la Universidad de Oklahoma, se concluyó que las cerdas híbridas constantemente tuvieron camadas más grandes y pesadas, y criaron un porcentaje más alto de lechones.

Las camadas tuvieron 0.68, 0.96, y 0.98 lechones al nacer, a los 21 y a los 42 días respectivamente; y que a esas edades pesaron 0.69, 5.69, y 10.46 Kgs. más que

los lechones producto del cruzamiento de dos de las tres razas utilizadas.

6.- Intervalo de días abiertos.-

Se entiende como intervalo de días abiertos, el número de días transcurridos desde el parto hasta el primer servicio efectivo (cerda cargada), y no hasta el primer color. Se ha visto que esto tiene mucha importancia en cuanto al número de partos que se pueden obtener, potencialmente por cerda por año, y sirve como dato único para evaluar correctamente la productividad. (24, 26)

El intervalo de partos (días entre dos partos sucesivos de la misma cerda), es un factor importante al determinarse el número de lechones producidos por cerda -- por año.

Las discusiones sobre el destete precoz, generalmente se han centrado sobre la habilidad del lechón para -- sobrevivir, y no sobre la disponibilidad de la cerda para la re-monta.

Un reporte de la Universidad de Kentucky, nos da un poco de claridad al respecto. Como se hace evidente en -- la Tabla No. 11, los lechones se destetaron a los dos, -- trece, veinticuatro o treinta y cinco días de edad.

Los resultados indicaron que, cuando los lechones -- son destetados a los trece días de edad, la cerda está fisiológicamente preparada para la re-monta. (6, 29)

TABLA No. 11 Relación entre duración de la lactancia y la re-monta.

(Svajgr, 1974)

Concepto	Edad al destete, días			
	2	13	24	35
Destete a calor (días)	10.1	8.2	7.1	6.8
Ovulos fértiles recobrados a los 3 días	12.3	13.3	12.9	12.9
Embriones, 28 días	10.0	11.6	11.7	12.0

En la práctica, excepto raras ocasiones, no es posible destetar a los lechones antes de los 21 días de edad.

7.- Alimentación de la Cerda.-

La nutrición de la cerda reproductora, es un tema -- complejo y fascinante, debido a la interacción de las -- tres fases de su ciclo reproductivo, ésto es, la pre-monta, la gestación y la lactancia. La cerda gestante-lactante es, sin lugar a dudas, uno de los temas de más difícil estudio, principalmente por la gran cantidad de observaciones que se necesitan para obtener resultados de significancia estadística en cuanto a su rendimiento reproductivo. Se ha llegado, frecuentemente, a conclusiones erróneas a partir de experimentos pequeños, conteniendo diez o menos cerdas por cada tratamiento o dieta. Por tanto, es recomendable el recordar ésto al evaluar la información científica reportada en la literatura.

(7)

7.1 La nutrición y la edad a la pubertad.

La aumentada crianza en confinamiento, se ha acompañado de un incremento constante en la incidencia de retrasos severos en la presentación del primer calor. Se ha sugerido que ésto tiene origen nutricional, aunque in

investigaciones recientes en el Centro Americano de Investigación de Animales productores de Carne, indica claramente que, aún una reducción dignificativa en el consumo de alimento, no afecta la edad de entrada a la pubertad; así se señala en la Tabla No. 12 (11)

TABLA No. 12 Consumo Alimenticio y Edad de la Pubertad

(Ford y Teague, 1978)

Criterio de Evaluación	Nivel de Alimentación		
	A libertad	90% a libertad	2 hrs/día
Ganancia diaria promedio (Kg)	0.73	0.66	0.59
Edad al primer calor (días)	186	186	195

Esto no nos sugiere, sin embargo, que la deficiencia severa de un solo nutriente esencial, deje de ser importante. Recientemente, se realizaron trabajos con cerdas en edad pubertal, en las cuales el ciclo estral fué completamente detenido por una deficiencia moderada de riboflavina (Vitamina B₂); más aún, dichas cerdas mostraron un marcado aumento en la incidencia de ovarios quísticos. (6, 11)

El estado nutricional durante la lactancia inmediatamente anterior a la monta, tiene un efecto significativo en la efectividad de la misma, como lo demuestran los datos presentados en la Tabla No. 13

TABLA No. 13 Efecto del nivel alimenticio durante la lactancia sobre el subsecuente rendimiento reproductivo.

(Easter, 1975)

Criterio de Evaluación	Niveles de Nutrición		
	Bajo	Medio	Alto
Cuerpos lúteos	13.8	16.4	15.2
Concepción %	50.0	87.5	100.0

7.2 Nutrición durante la gestación.

Los cambios de peso de la cerda durante ciclos reproductivos sucesivos son, junto con el rendimiento reproductivo, indicadores de una nutrición adecuada. Es de interés el que la cerda gestante ganará peso en base a una dieta que llene las necesidades para mantenimiento de una cerda no gestante. La importancia de esta llamado "anabolismo de la preñez", no está bien entendida.

El nivel óptimo de consumo energético durante la preñez, es difícil de determinar, debido al efecto que la temperatura ambiental causa sobre las demandas o necesidades de energía. La mayoría de las investigaciones se han hecho dentro de un rango térmico de termoneutralidad, esto es, la zona confortable en que la cerda no tiene que aumentar su liberación energética para disipar el calor excesivo en ambientes calurosos, ni tiene que mantener la temperatura corporal contra ambientes fríos.

Dentro del rango de la termoneutralidad, parece ser que el consumo óptimo de energía reside entre 5 500 y -- 6 500 K cal/día, independientemente de la fuente energética usada. Debido a la dificultad para medir la temperatura ambiental efectiva, la mejor evaluación de un consumo energético adecuado estará dada por la ganancia de peso durante la gestación. La ganancia, en este caso, representa solamente ganancias maternas, esto es, peso post-parto a peso en la monta. Se recomienda que las cerdas primerizas deban ganar entre 30 y 35 Kgs., y cerdas adultas, entre 20 y 28 Kgs. durante el período de gestación. (2, 6)

Los efectos más marcados de un consumo energético inadecuado durante la gestación, se ilustran por los datos que se muestran en la Tabla No. 14.

Con respecto a ésta, algunos puntos interesantes --

son:

- 1.- Hay una reducción en la tasa de partos, esto es, aumentan los regresos a estro, cuando las primerizas se sub o sobre alimentan.

TABLA No. 14 Rendimiento reproductivo de primerizas alimentadas con cantidades diferentes de dieta durante la gestación.

(Baker, 1969)

Criterio de Evaluación	Alimento diario (Kg)				
	0.9	1.4	1.9	2.4	3.0
K calorías/día	2979	4634	6289	7944	9930
parto, %	60.9	71.0	82.3	71.4	76.0
lechones paridos	9.1	8.9	9.5	9.6	9.3
paridos vivos	7.6	7.9	8.2	8.7	8.0
destetados	6.0	5.7	6.3	6.7	6.1
peso al nacer, Kg	1.00	1.13	1.23	1.24	1.22
peso a los 21 días, Kgs.	4.23	4.77	5.06	5.40	5.34
Ganancia en gestación, Kgs.	5.9	30.3	51.2	62.8	74.4
ganancia en lactancia, Kgs.	5.9	0.9	-4.4	-7.6	-8.5
consumo en lactancia, Kgs.	89.4	90.3	90.5	81.1	71.7

- 2.- El peso al nacimiento de los lechones se reduce significativamente con energía inadecuada durante la gestación. Además, un exceso de energía en este período, generalmente resulta en lechones muy grandes al nacimiento, lo que contribuye a problemas en el parto. -- Hay que aclarar, sin embargo, que este problema no se vió en este estudio en particular.

- 3.- La habilidad de la cerda para lactar se ve afectada por una restricción severa de energía durante la gestación.

- 4.- Primerizas que ganan más peso durante la gestación, son también las que pierden más peso durante la lactancia.
- 5.- A pesar de que no es mostrado en estos datos un consumo energético excesivo, en otros estudios, se ha -- mostrado que puede alterar las tasas de concepción -- subsecuente. (3, 6)

Si se les permite comer a libertad, cerdas primerizas y adultas, consumirán 16 000 y 18 000 K cal/día, -- respectivamente (Friend, 1971). Por tanto, es obvio que la alimentación libre, de una dieta altamente energética basada en grano, no resulta para cerdas gestantes. Se -- han considerado varias prácticas de manejo, utilizables como medios de restricción del consumo alimenticio durante la gestación. Estas son:

- 1.- Alimentación individual. Esto es, el alimentar a las cerdas (primerizas adultas) en comederos individuales durante toda la gestación. Este procedimiento tiene -- varias ventajas, pero las principales desventajas, -- que son mano de obra y costo de equipo, frecuentemente obligan al productor a considerar otros procedi- mientos.
- 2.- Uso de agentes amoréticos (inhibidores del apetito) Existen en el mercado productos comerciales que limi- tan o reducen el apetito.
- 3.- Dilución de la energía dietaria. En muchos trabajos se ha demostrado que materiales fibrosos, como harina de alfalfa, pueden ser incluidos como componentes ma- yores de la dieta en sistemas de alimentación a liber- tad. Debido a que las dietas formuladas con estos in- gredientes, tienen muy bajo índice de energía: volu- men, la cerda no es capaz de consumir alimento hasta el punto de llegar a la obesidad.

4.- Alimentación cada tercer día. (Michel 1979) recientemente terminó una extensa evaluación de limitar el consumo energético al permitir a las cerdas comer solo uno de cada tres días. Esta técnica es bastante efectiva, pero hay que considerar que se asocia con una ineficiencia de utilización de nutrientes. (2, 6)

La nutrición de aminoácidos, es también determinante para una reproducción eficiente. Los requerimientos para gestación y lactancia, han sido investigados a fondo en su mayoría, y se muestran en la Tabla No. 15.

Desde un punto de vista de alimentación práctica, estamos más comúnmente confrontados con formulaciones en base a proteína cruda, que a aminoácidos específicos. Pero hay que considerar varios puntos importantes:

TABLA No. 15 Requerimientos de Aminoácidos indispensables para gestación y lactancia.

(Baker, 1970)

Aminoácido	Gestación, %	Lactancia
Proteína cruda	12.00	14.00
Arginina	0.00	0.34 *
Histidina	0.12	0.26 *
Isoleucina	0.37	0.39
Leucina	0.34	0.99 *
Lisina	0.43	0.55
AA azufrados (Met+Cys)	0.18	0.23 - 0.36
Fenilalanina	0.30 "	
Tirosina	0.30 "	
Treonina	0.34	0.42
Triptofano	0.07	0.12
Valina	0.46	0.68 *

* Requerimiento estimado

" El requerimiento es probablemente menor.

Primero, la retención de Nitrógeno, (frecuentemente usada como un indicador de la asimilación de proteína -- dietaria) aumenta conforme avanza la gestación, como lo demuestra la Tabla No. 16. (6, 7)

TABLA No. 16 Retención de Nitrógeno en cada tercio de la gestación (valores promedio de primerizas alimentadas con una dieta de maíz-pasta de soya con 12% PC.)

(Easter y Baker, 1976)

Tercio de la gestación	Consumo de Nitrógeno, g.	Nitrógeno retenido, g.	% Retención del N. consumido
Primero	35.8	10.0	28.6
Segundo	35.8	12.0	33.5
Tercero	35.8	14.1	39.4

Esto sugiere que el requerimiento proteína/aminoácidos es relativamente bajo durante la gestación temprana, y que aumenta al avanzar la preñez. Las implicaciones -- prácticas de esta situación, se han investigado ya, con una serie de experimentos ampliamente ilustrados por los datos de la Tabla No. 17. Es obvio que toda dieta basada en maíz, resulta inadecuada al darse durante toda la gestación, pero parece ser capaz de llenar las necesidades nutricionales de la cerda si se alimenta durante los primeros 80 días de gestación, seguida por una dieta de 16% de proteína durante el último tercio. Esto puede producir cierto ahorro de suplemento protéico, aunque la añadida inconveniencia de cambiar de dieta al 80 día de gestación es, frecuentemente, una razón práctica para rechazar esta técnica. (6, 7)

TABLA No. 17 Efecto de la restricción protéica durante el inicio o final de la gestación.

(Baker, 1970)

Período de Gestación (días)	Tipo de dieta			
	maíz	maíz-soya	maíz	maíz-soya
0-40	maíz	maíz-soya	maíz	maíz-soya
40-80	maíz	maíz	maíz	maíz-soya
80-114	maíz	maíz	maíz-soya	maíz-soya
Lechones/canada	8.2	7.9	8.8	9.5
Vivos/canada	7.4	7.0	8.0	8.4
Destetados	6.3	6.1	7.6	7.3
Peso vivo al nacer, Kg.	1.24	1.34	1.25	1.23
Ganancia-peso 0-21 días, Kg.	2.63	3.01	3.62	3.48
Ganancia-gest, Kg.	25.80	26.70	36.30	35.90
Ganancia-Lact, Kg.	-1.60	-0.90	-8.60	-9.70
Consumo en Lactancia, Kg.	65.20	63.30	67.40	67.90

La dieta maíz-soya, contenía 16% PC

7.3 Nutrición durante la lactancia.-

Tradicionalmente, los productores han limitado la alimentación de sus cerdas lactantes a cantidades específicas de alimento, dando una cantidad extra por cada lechón amamantado. Recientemente se hizo un estudio en el cual, dicho sistema de alimentación fué comparado con el de dar libre acceso al alimento a las cerdas. Como se ve en la Tabla No. 18, no hay ninguna ventaja en términos de rendimiento, al restringir el consumo de la cerda.

(6, 27)

De hecho, el consumo alimenticio durante la lactancia, parece ser el factor limitante de la producción lác

tea, en muchos casos.

TABLA No. 18 Comparación de alimentación restringida o a libertad en cerdas lactantes.

(Stephly, 1976)

Días Posdt-partum	Alimentación	
	Restringida	A libertad
0	0.00 Kg.	ad libitum
1	0.90 Kg.	ad libitum
2	1.80 Kg.	ad libitum
3	2.70 Kg.	ad libitum
4	3.60 Kg.	ad libitum
5	4.50 Kg.	ad libitum
6	5.40 Kg.	ad libitum
7	6.30 Kg.	ad libitum
	<u>Restringida</u>	<u>A libertad</u>
Cerdos destetados	7.50	7.70
Peso al destete, Kg.	5.56	5.29
Supervivencia %	79.20	81.40

Este concepto ha estimulado varios intentos de aumentar la densidad energética de la dieta de lactancia, mediante la adición de grasa. Las ventajas de ésto, al momento, envuelven una gran controversia. Sin embargo, los datos presentados en la Tabla No. 19, muestran una clara superioridad de dietas con adición de 15 % de grasa, tan to en términos de contenido graso de la leche, como de supervivencia de lechones débiles o pequeños.

Adiciones de 15% de sebo a dietas basadas en grano - para cerdas, no son prácticas, debido a los problemas de manejo del alimento que acarrearán. Los efectos dramáticos que se ven en la Tabla No. 19, no son perceptibles si só lo se adiciona un 6% de grasa a la dieta, que es el ni-

vel máximo que permite un manejo adecuado. Por tanto, el uso de grasa en dietas de lactancia, deberá esperar a mejoras en la técnica del mezclado. (6, 17)

TABLA No. 19 Efecto de dietas altas en energía sobre la composición láctea y la supervivencia de lechones.

Objeto	(Moser, 1978)	
	Dieta control	Control + 15% de Sebo
Grasa calostrual, %	6.1	8.1
<u>Grasa láctea, %</u>		
1 semana	7.0	10.1
2 semana	7.4	9.5
<u>Supervivencia, %</u>		
todos los lechones	83.6	86.3
menores de 1 Kg.	46.2	64.8

(Mosed 1978)

Frecuentemente, los productores han reportado gran preocupación por los problemas de constipación intestinal al usar dietas basadas en grano durante la lactancia. Esta situación parece causar problemas mayores: distocia y el síndrome MMA (mastitis, metritis, agalactia). Comúnmente, el problema de constipación se intenta corregir con la adición a la dieta de un 5 a 10% de pulpa de remolacha, harina de alfalfa o de otros materiales fibrosos. Sin embargo, la necesidad de optimizar el consumo de nutrientes, no nos permite añadir ingredientes de baja energía a la dieta. Por ésto, hemos encontrado que una adecuada consistencia fecal se puede obtener, con la adición de 1.0 MgSO₄ (Sulfato de magnesio) o de .75 % de KCl (cloruro de potasio) a la dieta de lactancia.

El calor puede ser un problema serio durante varias partes del ciclo reproductivo. El consumo de alimento --

puede ser grandemente reducido por elevaciones moderadas, como lo indica la Tabla No. 20 (6, 16)

TABLA No. 20 Efecto de la temperatura ambiental sobre el consumo alimenticio.

(Lynch, 1978)

Objeto	Temperatura	
	27°C	21°C
Consumo alimenticio (Kg.)	4.6	5.2
Pérdida de peso (cerda) en 4 semanas, Kg.	21.0	14.0
Peso del lechón 28 días, Kg.	6.2	7.0
Tasa de concepción, %	75.0	85.0

III.- MATERIALES Y METODOS

1.- Localización del Estudio.

El presente experimento, se realizó en la Granja Porcina "El Palmar", ubicada en el Km. 21.5 de la carretera Monterrey-Saltillo, por el antiguo camino a Villa de García, N.L., encontrándose a un costado de las instalaciones de PEMEX. Esta región se considera semi-desértica y de clima extremo. El experimento tuvo una duración de 71 días, iniciándose el 16 de Junio de 1980, y finalizando el 25 de Agosto del mismo año.

2.- Manejo de los Animales.

En este experimento se utilizaron un total de 24 cerdas híbridas F₁ y 209 lechones nacidos vivos, producto -- del cruzamiento de tres razas. Las cerdas que se utilizaron provienen del cruzamiento de las razas Landrace-Hampshire, las cuales a su vez, se aparearon con verracos de la raza Duroc, obteniéndose lechones con mayor vigor híbrido.

Las cerdas fueron seleccionadas mediante los registros de producción que se llevan en la Granja, tomándose como base un alto porcentaje de lechones destetados en -- partos anteriores.

Se hizo una distribución de lechones por su peso, utilizando para ello las camadas de dos cerdas paridas -- con un intervalo no mayor de 24 horas, y después de que los lechones habían mamado calostro. Se observó el desarrollo de los lechones, del nacimiento hasta el destete, y el efecto que causa sobre éstos, el intercambio de lechones pesados y livianos. Se asignaron a ocho cerdas, -- lechones de mayor peso, a otras ocho, lechones de menor peso, y a otras tantas, lechones sin intercambio. Se tuvieron por lo tanto, tres grupos: cerdas con los lechones más pesados, más livianos, y cerdas con lechones pe-

sados y livianos . El manejo que se les dió por igual a todos los lechones, fué el siguiente:

Cuidados al parto: amamantarlos, cortar el cordón un bilical a 4 o 5 cm., cortar la cola, desinfección, descolillar y muesqueo en las orejas para su identificación. Al tercer día, aplicación de hierro 2c.c., al séptimo día, aplicación de antibiótico 1 c.c. y alimento de preiniciación, con un porcentaje de proteína de un 20%; a los 15 días, castración, control de diarreas, y destete a los 30 días. La razón de cortar los colmillos, no es tanto el daño que le puedan ocasionar a la madre, sino el daño que se producen ellos mismos con los pleitos en los corrales de destete.

3.- Materiales.

El presente experimento se llevó a cabo en una nave de maternidad con dimensiones de 12 x 40 mts.

La maternidad tiene capacidad para 40 jaulas con dimensiones de 70 cm. de ancho x 2 mts. de largo; la nave cuenta con paredes de block, techo de lámina galvanizada, ventanas de lámina, pisos de cemento, estructura de fierro, así como bebederos de cazuela y comederos para cada corral con dimensiones de 1.80 mts. de ancho x 2.80 mts. de largo cada uno.

Material necesario para los cuidados del parto, así como para la práctica de castración, y la aplicación de los medicamentos. También se utilizó una báscula con capacidad de 200 Kg. para pesar a los lechones.

4.- Tratamientos.

Los tratamientos estudiados en el presente experimento, se presentan en la Tabla No. 21

TABLA No. 21 Número de Tratamientos, carácter y número de cerdas por Tratamiento.

Tratamiento	Carácter	No. de cerdas
I	Testigo. Como se maneja en la granja.	8
II	Cerdas con los lechones más pesados.	8
III	Cerdas con los lechones más livianos.	8

5.- Variables a medir.

Para evaluar los aumentos de peso sobre los lechones híbridos, se tomaron las siguientes variables: peso inicial, aumento de peso a los 9 días, aumento de peso a los 18 días, aumento de peso a los 30 días, y número de parto de las cerdas.

6.- Diseño Experimental.

Este experimento se estableció bajo un diseño completamente al azar, con 3 Tratamientos y 8 repeticiones, ajustando los aumentos de peso mediante un análisis de covarianza. La variable dependiente fué el número de parto de las cerdas.

Además, para comparar el Tratamiento I (testigo) contra el promedio de los efectos de los Tratamientos II y III, se utilizó el método de Scheffe para contrastes. Del mismo modo, se efectuaron los análisis de comparación de medias de Tratamiento de los aumentos de peso a los 30 días, por el método de Duncan.

IV.- RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION

Efecto de los Tratamientos.-

Los resultados experimentales, son presentados en Tablas, para la mejor interpretación y seguimiento -- del experimento.

En las Tablas No. 22, 23 y 24, podemos observar el peso inicial, los pesos intermedios tomados a los 9 y 18 días, y el peso final a los 30 días de iniciado el experimento, así como la \bar{X} de los aumentos de peso en forma individual para cada una de las Camadas de cada Tratamiento.

Tabla No. 22.- Peso inicial, peso intermedio tomado a los 9 y 18 dias y peso final a los 30 dias; \bar{X} de los aumentos de peso en forma individual para cada una de las camadas del tratamiento I, expresado en Kgs.

Tratamiento	No. de Camada	Peso Inicial	Peso a 9 días	Aumento de peso a 9 días.	Peso a 18 días	Aumento de peso a 18 días	Peso a 30 días.	Aumento de peso a 30 días.
	I	1.601	2.755	1.154	4.223	2.622	6.416	4.815
	II	1.406	2.420	1.014	3.530	2.124	4.950	3.544
	III	1.415	2.595	1.180	3.495	2.080	5.815	4.400
	IV	1.309	1.586	1.277	3.740	2.431	5.480	4.171
	V	1.309	2.673	1.283	3.995	2.605	6.136	4.746
	VI	1.504	2.860	1.356	4.703	3.199	6.231	4.727
	VII	1.572	3.010	1.438	4.588	3.016	5.521	3.949
	VIII	1.674	3.032	1.358	4.341	2.667	6.022	4.348
\bar{X} TOTAL . -		1.483	2.741	1.257	4.076	2.593	5.821	4.338

Tabla No. 23.- Peso inicial, peso intermedio tomado a los 9 y 18 días y peso final a los 30 días; \bar{X} de los aumentos de peso en forma individual para cada una de las camadas del Tratamiento II, expresado en Kgs.

Tratamiento	No. de Camada	Peso Inicial	Peso a 9 días	Aumento de peso a 9 días	Peso a 18 días	Aumento de peso a 18 días	Peso a 30 días	Aumento de peso a 30 días
	I	1.824	3.004	1.180	4.231	2.407	6.127	4.303
	II	1.640	2.420	0.780	3.193	1.553	5.605	3.965
	III	2.020	3.360	1.340	4.950	2.930	6.325	4.305
	IV	1.765	2.661	0.896	3.687	1.922	6.037	4.272
	V	1.685	3.167	1.482	4.357	2.672	6.078	4.393
	VI	1.998	2.925	0.927	4.518	2.520	7.200	5.202
	VII	1.799	3.251	1.452	4.320	2.521	6.350	4.551
	VIII	1.719	2.935	1.216	4.323	2.604	6.683	4.964
<hr/>								
\bar{X}	TOTAL . -	1.806	2.965	1.159	4.197	2.391	6.300	4.494

Tabla No. 24.- Peso inicial, peso intermedio tomado a los 9 y 18 días y peso final a los 30 días; \bar{X} de los aumentos de peso en forma individual para cada una de las camadas del tratamiento III, expresado en Kgs.

Tratamiento	No. de Camada	Peso Inicial	Peso a 9 días	Aumento de peso a 9 días	Peso a 18 días	Aumento de peso a 18 días	Peso a 30 días	Aumento de peso a 30 días.
	I	1.272	2.342	1.070	3.092	1.820	5.883	4.611
	II	1.312	2.103	0.791	3.357	2.045	5.221	3.900
	III	1.306	2.192	0.886	2.860	1.554	4.526	3.220
III	IV	1.260	2.871	1.611	4.272	3.012	5.566	4.300
	V	1.122	2.178	1.056	3.287	2.165	5.175	4.053
	VI	1.486	2.726	1.240	3.761	2.275	5.411	3.925
	VII	1.509	2.241	0.732	3.313	1.804	5.145	3.636
	VIII	1.345	2.141	0.796	2.780	1.435	4.657	3.312
<hr/>								
	\bar{X} T O T A L . -	1.338	2.349	1.022	3.340	2.013	5.198	3.869

En la Tabla No. 25, se presenta el análisis de varianza para los aumentos de peso a los 9 días.

TABLA No. 25 Análisis de varianza para los aumentos de peso a los 9 días.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F _t	
					0.05	0.01
Covariabile X ₁	1	.113	.113	2.089	4.35	8.10
Tratamiento	2	.256	.128	2.363	3.49	5.85
Residual	20	1.081	.054			
Total	23	1.450				

La Tabla No. 25, nos muestra, que la F calculada para tratamientos es menor que la F tabulada, por lo tanto se concluye que no hay diferencias significativas entre los tratamientos.

En la Tabla No. 26, se presenta el análisis de varianza para los aumentos de peso a los 18 días.

TABLA No. 26 Análisis de varianza para los aumentos de peso a los 18 días.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F _t	
					0.05	0.01
Covariabile X ₁	1	.006	.006	.031	4.35	8.10
Tratamiento	2	1.415	.708	3.442	3.49	5.85
Residual	20	4.111	.206			
Total	23	5.533				

La Tabla No. 26, nos muestra que la F calculada para tratamientos, es menor que la F tabulada, sin embargo, - si se considera una probabilidad de error un poco mayor a 0.05, el valor de la F tabulada, sería menor, por lo - que se declararía una diferencia significativa. Aún así, como se puede observar en la Tabla, en este caso no hay diferencia significativa con $\alpha = 0.05$

En la Tabla No. 27 se presenta el análisis de varian-
za para los aumentos de peso a los 30 días.

TABLA No. 27 Análisis de varianza para los aumentos de
peso a los 30 días.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
Covariable X ₁	1	.593	.593	3.144	4.35	8.10
Tratamiento	2	1.386	.693	3.675	3.49	5.85
Residual	20	3.770	.188			
Total	23	5.748	-			

La Tabla No. 27, nos muestra que la F tabulada para -
0.05, es menor que la F calculada para tratamientos, y -
que la F calculada para tratamientos es menor que la F -
tabulada para 0.01, por lo tanto, se concluye que existe
una diferencia significativa entre los tratamientos.

En las Tablas de análisis de varianza, se puede ob-
servar que a medida que pasa el tiempo, se va acentuando
más, la diferencia entre los efectos de los tratamientos

En la Tabla No. 28, se presentan los resultados de -
comparación de medias de tratamiento de los aumentos de
peso a los 30 días. El análisis se hizo por el método
Duncan.

TABLA No. 28 Comparación de medias de tratamientos para
los aumentos de peso a los 30 días.

Tratamiento	Media	0.05	0.01
2	4.49	a	a
1	4.34	ab	a
3	3.87	b	a

En la Tabla No. 28, se puede observar que existe una
diferencia significativa entre los efectos de los trata-
mientos dos y tres.

Por otra parte, se comparó el Tratamiento I contra el efecto conjunto de los Tratamientos II y III. En esta prueba, se utilizó el método Scheffe para probar el contraste. En el análisis se encontró que no hay diferencia significativa entre el Tratamiento I, y los Tratamientos II y III. Sin embargo, si observamos los promedios, se ve que el Tratamiento I reportó mayores aumentos de peso que el promedio de los Tratamientos II y III. Ya que la media del Tratamiento I es, 4.34 Kgs. y la media de los Tratamientos II y III es, 4.180 Kgs.; pero como se señaló anteriormente, esta diferencia no es significativa.

Easter y England (1975, 1978), realizaron experimentos en los cuales se llevó a cabo un intercambio de lechones de una cerda a otra, según su peso. La hipótesis que ellos sostenían era que, el intercambio permitiría que la uniformidad en el peso de los lechones derivara en una competencia por las tetas, más equilibrada y que, de este modo, el aumento de peso en los lechones, sería mayor, a la vez que existiría una disminución en la mortalidad.

Los efectos de estas investigaciones (1975), reportaron un aumento de peso en los lechones en que se llevó a cabo el intercambio, es decir, una adopción cruzada. Sin embargo, los resultados del presente experimento, son contrarios a las conclusiones de England y Easter, ya que según los análisis y resultados arrojados al someter los datos a la prueba estadística de Scheffe, no existe ningún aumento estadísticamente significativo en el peso de los lechones ajustados por su peso al nacer.

Por otro lado, en cuanto a la disminución de mortalidad, England y Easter (1975), concluyen que existe un menor porcentaje en camadas ajustadas por su peso al nacimiento, que en camadas no variadas. En este aspecto, en el presente experimento, se suscita una discrepancia, ya que el menor porcentaje de mortalidad se manifiesta en el

grupo Testigo, y no en los experimentales.

Lo anterior se hace evidente en la Tabla No. 29

TABLA No. 29 Relación de lechones nacidos vivos y lechones destetados en los Tratamientos I, II y III, así como su porcentaje de mortalidad.

Tratamiento	Lechones nacidos vivos	Lechones destetados	% de Mortalidad
I	84	75	10.7
II	80	68	15.0
III	79	66	16.4

Esto quiere decir que en la Granja donde se efectuó - la presente investigación, cuenta con instalaciones sofisticadas y un buen manejo de las cerdas, tanto en el período de gestación, como en el de lactación, obteniéndose -- buenos resultados y rendimientos, que incrementan la productividad de la misma.

V.- RESUMEN

Los objetivos del presente experimento, fueron el de disminuir la mortandad de lechones por competencia y el de mejorar los aumentos de peso al destete en lechones de cerdas ajustadas por peso.

Para ello, se hizo una distribución de lechones por su peso, utilizando camadas de dos cerdas paridas el mismo día, observando el desarrollo de los lechones del nacimiento hasta el destete y el efecto que causa sobre éstos, el intercambio.

El experimento se realizó en la Granja Porcina "El Palmer", ubicada en el Km. 21.5 de la carretera Monterrey-Salttillo.

Los Tratamientos estudiados de acuerdo a la distribución de peso, se comprenden en tres: el primero fué el Testigo, que es el manejo usual que se le da en la Granja, éste constó de 8 camadas; el segundo, al igual que el primero, constó de 8 camadas, y fueron las cerdas con los lechones más pesados; el tercero comprendió a las cerdas con los lechones más livianos, también de 8 camadas.

Para evaluar los aumentos de peso sobre los lechones híbridos, se tomaron las siguientes variables: Peso inicial, aumento de peso a los 9 días, aumento de peso a los 18 días, aumento de peso a los 30 días y número de parto de las cerdas.

El experimento se estableció bajo un diseño completamente al azar, con 3 Tratamientos y 8 repeticiones, ajustando los aumentos de peso mediante un análisis de covarianza. La variable dependiente fué el número de parto de las cerdas.

Adeuás, para comparar el Tratamiento I, contra el promedio de los efectos de los Tratamientos II y III, se utilizó el método de Scheffe para contrastes.

El análisis de varianza para los aumentos de peso a los 9 días, nos muestra que la F calculada para Tratamientos, es menor que la F tabulada; por lo tanto, se concluye que no hay diferencia significativa entre los Tratamientos.

El análisis de varianza para los aumentos de peso a los 18 días, nos muestra que la F calculada para Tratamientos, es menor que la F tabulada, sin embargo, si se considera una probabilidad de error un poco mayor a 0.05 el valor de F tabulada sería menor; por lo que se puede observar en la Tabla, en este caso, no hay diferencia significativa con $\alpha = 0.05$.

El análisis de varianza para los aumentos de peso a los 30 días, nos muestra que la F tabulada para 0.05, es menor que la F calculada para Tratamientos, y que la F calculada para Tratamientos, es menor que la F tabulada para 0.01, por lo tanto, se concluye que existe una diferencia significativa entre los Tratamientos.

En las Tablas de análisis de varianza, se puede observar que a medida que pasa el tiempo, se va acentuando la diferencia entre los efectos de los Tratamientos.

La comparación de medias de Tratamientos para los aumentos de peso a los 30 días, nos muestra que existe una diferencia significativa entre los efectos de los Tratamientos II y III.

Por otra parte, se comparó el Tratamiento I, contra el efecto conjunto de los Tratamientos II y III. En esta prueba, se utilizó el método de Scheffe para probar el contraste. En el análisis se encontró que no hay diferencia significativa entre el Tratamiento I y los Tratamientos II y III.

VI.- CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se llevó a cabo el presente trabajo, y de acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- A) Estadísticamente no se encontró diferencia significativa entre Tratamientos en los análisis realizados para los aumentos de peso a los 9 y 18 días.
- B) Para los aumentos de peso a los 30 días, se concluye que existe una diferencia significativa entre los -- Tratamientos.
- C) En las Tablas de análisis de varianza, se puede observar que a medida que pasa el tiempo, se va acentuando más la diferencia entre los efectos de los -- Tratamientos.
- D) La comparación de medias para los aumentos de peso a los 30 días, nos indica que existe una diferencia -- significativa entre los efectos de los Tratamientos II y III.
- E) Utilizando el método Scheffe, se concluyó que no hay diferencia significativa entre el Tratamiento I, y -- los Tratamientos II y III.
- F) Observando los aumentos de peso, se ve que el Tratamiento I, reporta mayores aumentos de peso, que el -- promedio de los Tratamientos II y III, ya que la media del Tratamiento I, es de 4.34 Kg. y la media de los Tratamientos II y III, es 4.180 Kg.. Sin embargo, utilizando el método de Scheffe para pruebas de contraste, nos encontramos con que esta diferencia -- no es estadísticamente significativa.
- G) La mortalidad tiene un mayor índice en el Tratamiento III, debido a que los lechones ajustados tenían -- menor peso que los del Tratamiento I y II, por lo -- cual, se comprueba que lechones de menor peso tienen menor probabilidad de sobrevivir que los de mayor pe

so.

- H) El empleo de personal capacitado de la Granja, es indispensable para el éxito en el manejo de los animales, lo cual se comprueba, ya que el productor de la Granja tiene un índice promedio de mortalidad de lechones al destete de un 10%.

Podemos concluir que el efectuar los intercambios no es en ningún modo nocivo al desarrollo de los lechones. - Si en alguna ocasión, el productor se viera en la necesidad de hacerlo, por ejemplo por la muerte de la cerda, o algún otro motivo, puede emplear la técnica con la certeza de que no afectará de ninguna manera su producción.

Sin embargo, realizar el intercambio, no significa un beneficio adicional o ganancia para el productor, si nos basamos en los resultados de la presente investigación.

Por lo expuesto con anterioridad, se recomienda efectuar posteriores estudios, repitiendo este experimento, a fin de confirmar y validar los resultados obtenidos.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Alba, Jorge de. 1970. Reproducción y Genética Animal. I.H.C.A. de la OEA p. 379.
- 2.- Baker, D.H., D.E. Becker, W.H. Norton, C.E.S. Sasse, A.H. Jensen and B.G. Harmon - 1969. Reproductive performance and progeny development in swine as influenced by feed intake pregnancy J. Nurt. pp. 97, 489.
- 3.- Baker, D.H., D.E. Becker, A.H. Jensen and B.G. Harmon. 1970. Reproductive performance and progeny development in swine as influenced by protein restriction during various portions of gestation. J. Anim. Sci. . pp. 31, 526.
- 4.- Brooks, B.S.D.J. Cole 1973. Why wait to mate. Pig Farming. April p. 47
- 5.- Curtis, S.E. and A.H. Jensen 1971. Environmental influence on young pig performance. Illinois Pork Day. March. pp 11-13
- 6.- Easter, R.A. 1975 Nutrición y Reproducción. Depto. de Ciencia Animal. Universidad de Illinois. Urbana Illinois 61801. pp. 1-3, 8-13.
- 7.- Easter, R.A. and D.H. Baker. 1976. Nitrogen Metabolism and reproductive response of gravid swine fed and arginine-free diet during the last 84 days of gestation J. Nurt. pp. 106, 636.

- 8.- England, D.C. 1978. Concepts and practices for increased litter productivity. Swine Day Proceedings Report. No. 6 February. Washington State University. U.S.A. p. 8-10.
- 9.- English, P. and B. Smith 1974. Save an extra pig a litter and you could double your profits. Pig Farming. January pp. 26-29.
- 10.- Essinger, M.E. 1973. Producción Porcina. Ed. El Ateneo. p. 416.
- 11.- Ford, J.J. and H.S. Teague. 1978. Age at first estrus for gilts reared in confinement. 11 TH Meeting-Midwestern Section, Am. Soc. Anim. Sci. (abstr). pp. 24-27.
- 12.- Hernández, E. y A. Lozano. 1979 Producción Porcina Artículo inédito. División de Ciencias Agropecuarias y Marítimas - I.T.E.S.M. Maestría en Administración de Empresas Agropecuarias. pp. 1-8.
- 13.- Johnson, R.K. and I.T. Omtvedt. 1975. Maternal heterosis in swine, reproductive performance and productivity. J. Anim. Sci. pp. 29, 40.
- 14.- Johnson, R.K. I.T. Omtvedt. and L.E. Walters 1978. Comparison of productivity and performance of twobreed and three-breed crosses in swine. J. Anim. pp. 46-49.

- 15.- Jones, A. 1977. Survival of newly born pigs. Pig - Farming. December. pp. 79-82.
- 16.- Lynch, P.B. 1978. Care for the newborn pig. Morepark pig conference. May. pp. 10-13.
- 17.- Moser, B.D., D. Body and W.R. Cast. 1978. Piglet - survival. Nebraska Swine Rep. E.C. pp. 78, 219.
- 18.- Naveau, J.R. Kerisit, J. Pulene, and J.P. Runavot. 1970. La selection rationally du porc. Inst. Tech. du Porc. Paris. p. 36.
- 19.- Nelson, R.E. and O.W. Robison. 1976. Effects of -- postnatal maternal environment on reproduction in gilts. J. Anim. -- Sci. pp. 43, 71.
- 20.- Pinheiro, Machado. L.C. 1973. Los Cerdos. Ed. Hemisferio pp. 197-206.
- 21.- Porcirama, 1979. Sugerencias para emparejar las camadas. Año 7, Vol. VII No. 77 pp. 10-11.
- 22.- Porcirama, 1977. Inmunidad suplementaria en lechones. Año 5, No. 52. p. 8.
- 23.- Porcirama 1979. Mortalidad perinatal en lechones. - Año 7, Vol. VII No. 78, pp. 39, 41 42.
- 24.- Riley, J. 1977. Sow Records- Who's fooling Who?. -- Pig Farming. August p. 45

- 25.- Sehinea, Raúl. 1979. Cruzamiento y productividad de la cerda. Primer curso de actualización de porcicultura. Cuautitlán, - Izcalli, México. pp. 4-6, 9-13.
- 26.- Sehinea, Raúl. 1979. Uso de registros en el grupo - de reproductoras. Primer curso de - actualización de porcicultura. Cuautitlán, Izcalli, México. pp. 2-4.
- 27.- Stahly, T.J., G.L. Cromwell and W.S. Simpson, 1976. Effect of feed intake in early lactation on sow and pig performance. Anim. Sci. (abstr.) p.18.
- 28.- Stanton, H.C. and J.K. Carroll 1974. Potential mechanisms for prenatal and perinatal mortality on low viability of swine Journal of Animal Science. Vol. 38 No. 5 p. 44
- 29.- Svajgr, A.J. V.W. Hays, G.L. Cromwell and R.H. Dutt 1974. Effect of lactation duration on reproductive performance of sows J. Anim. Sci. pp. 38, 100.
- 30.- Thornton, K. 1978. Reducing pig mortality. Spiller Pig News. pp. 6-7.

A P E N D I C E

T R A T A M I E N T O I

TABLA No. 30 Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento I Camada No. 1.

	Peso al nacer	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	.870	-----	-----	-----
	1.770	2.870	2.980	3.160
	1.870	3.370	4.480	7.010
	1.420	1.920	-----	-----
	1.770	2.770	4.130	6.760
	1.470	3.270	5.380	8.560
	1.620	2.070	-----	-----
	1.720	3.320	4.380	6.760
	1.570	2.020	3.280	4.560
	1.620	3.020	4.880	8.060
	1.920	2.920	4.280	6.460
\bar{X}	1.601	2.755	4.223	6.416
# lechones	11	10	8	8

TABLA No. 31 Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento I Camada No. 2

	Peso al nacer	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.470	2.520	3.430	4.260
	1.320	-----	-----	-----
	1.720	2.770	3.880	5.660
	1.470	2.520	3.630	4.760
	1.220	1.820	2.480	3.860
	.820	1.670	3.630	4.060
	1.370	2.220	2.780	4.010
	1.470	3.220	4.630	7.060
	1.470	2.820	4.280	4.660
	1.670	2.820	3.780	5.860
	1.470	1.820	2.780	5.310
\bar{X}	1.406	2.420	3.530	4.950
# lechones	11	10	10	10

TABLA No. 32 Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento I Canada No. 3

	Peso al nacer	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.920	3.020	3.980	6.760
	1.420	2.320	2.880	4.760
	1.470	2.470	3.430	5.760
	1.470	2.870	3.780	6.560
	1.020	2.470	2.930	5.010
	1.320	2.570	3.380	5.810
	1.470	2.620	3.380	5.760
	1.470	-----	-----	-----
	1.420	2.520	3.980	6.410
	1.570	2.270	3.230	4.760
	1.620	2.820	3.980	6.560
	.820	-----	-----	-----
\bar{x}	1.415	2.595	3.495	5.815
# lechones	12	10	10	10

TABLA No. 33 Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento I Canada No. 4

	Peso al nacer	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.000	1.700	2.500	3.900
	1.300	2.400	3.400	5.000
	1.550	3.500	4.700	6.800
	1.550	3.050	4.100	-----
	1.200	2.050	2.600	3.800
	1.200	2.050	3.200	5.300
	1.250	2.950	4.300	6.300
	1.000	2.300	3.450	5.000
	1.400	3.050	4.300	6.300
	1.400	2.300	3.800	5.600
	1.550	3.100	4.800	6.800
\bar{x}	1.309	2.586	3.740	5.480
# lechones	11	11	11	10

TABLA No. 34 Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento I Camada No. 5

	Peso al nacer	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.360	2.410	3.200	5.200
	1.410	2.910	3.950	6.200
	1.610	3.210	4.400	6.700
	1.360	2.910	3.950	6.100
	1.610	2.210	4.050	6.500
	1.560	3.010	4.800	7.300
	1.260	2.360	3.600	5.500
	1.360	3.110	4.800	7.200
	0.900	1.410	2.300	4.200
	1.410	3.010	4.300	6.000
	1.460	2.860	4.600	6.600
\bar{X}	1.390	2.673	3.995	6.136
# lechones	11	11	11	11

TABLA No. 35 Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento I Camada No. 6

	Peso al nacer	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	2.160	3.660	5.610	7.250
	1.510	2.960	4.260	5.300
	.660	-----	-----	-----
	1.410	2.260	3.810	5.300
	1.160	2.160	3.960	5.000
	1.660	2.360	4.360	5.800
	1.660	2.960	5.060	6.600
	1.660	3.360	6.210	8.800
	1.660	3.160	4.360	5.800
\bar{X}	1.504	2.860	4.703	6.231
# lechones	9	8	8	8

TABLA No. 36 Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento I. Camada No. 7

	Peso al nacer	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.710	2.360	4.910	5.800
	1.460	3.160	4.610	5.200
	1.810	3.160	3.910	4.900
	1.810	3.060	4.260	5.250
	1.660	3.160	5.110	6.050
	1.510	3.160	4.760	5.600
	1.310	2.860	-----	-----
	1.310	3.160	4.560	5.850
\bar{X}	1.572	3.010	4.588	5.521
# lechones	8	8	7	7

TABLA No. 37 Peso al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento I. Camada No. 8

	Peso al nacer	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.470	2.410	4.060	6.000
	1.570	2.910	3.760	4.850
	1.670	3.660	5.260	7.650
	1.320	1.960	3.010	4.700
	1.720	3.760	5.310	7.200
	1.470	2.860	3.260	4.400
	1.770	2.660	3.960	5.800
	1.770	2.860	4.160	5.800
	1.770	3.460	4.960	6.550
	2.020	2.860	4.360	5.600
	1.870	3.960	5.660	7.700
\bar{X}	1.674	3.032	4.341	6.022
# lechones	11	11	11	11

T R A T A M I E N T O I I

TABLA No. 38 Peso Ajustada al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Camada No. 1

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.930	3.510	4.940	7.650
	1.680	2.810	3.090	4.600
	2.180	4.110	6.490	9.900
	1.980	3.560	5.240	7.800
	1.830	2.610	3.660	6.000
	1.730	2.260	2.790	3.750
	1.880	2.910	4.090	5.150
	1.580	2.110	3.140	4.150
	1.630	3.160	4.640	6.150
\bar{x}	1.824	3.004	4.231	6.127
# lechones	9	9	9	9

TABLA No. 39 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Camada No. 2

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.720	2.620	3.680	6.470
	1.670	2.670	3.980	6.260
	1.620	2.570	2.680	4.560
	1.470	-----	-----	-----
	1.820	1.970	2.780	4.960
	1.570	2.470	3.430	6.410
	1.770	2.370	2.730	4.760
	1.670	2.470	3.330	5.460
	1.570	2.470	3.100	5.810
	1.520	2.170	3.030	5.760
\bar{x}	1.640	2.420	3.193	5.605
# lechones	10	9	9	9

TABLA No. 40 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Camada No. 3

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	2.260	3.560	5.000	6.800
	2.160	3.360	4.800	5.300
	1.760	3.060	3.800	5.900
	1.960	2.360	-----	-----
	2.360	3.460	4.800	6.300
	2.060	3.610	4.800	7.000
	2.010	4.060	6.300	7.300
	2.010	3.960	5.800	6.200
	1.860	-----	-----	-----
	1.760	2.810	4.300	5.800
\bar{x}	2.020	3.360	4.950	6.325
# lechones	10	9	8	8

TABLA No. 41 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Camada No. 4

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.910	2.700	4.000	7.300
	1.660	2.350	3.800	7.500
	1.510	2.100	2.900	5.400
	1.510	1.850	-----	-----
	1.510	3.300	4.500	6.500
	2.310	3.700	5.300	7.750
	1.910	2.800	3.100	5.300
	1.760	2.350	2.700	3.600
	1.810	2.800	3.200	4.950
\bar{x}	1.765	2.661	3.687	6.037
# lechones	9	9	8	8

TABLA No. 42 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Canada No. 5

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.910	-----	-----	-----
	1.560	3.210	4.800	6.000
	1.760	2.960	3.300	3.700
	1.860	2.960	5.100	7.200
	1.710	3.560	4.900	7.300
	1.560	3.410	3.800	5.250
	1.560	2.860	3.900	6.300
	1.560	3.210	4.700	6.800
\bar{x}	1.685	3.167	4.357	6.078
# lechones	8	7	7	7

TABLA No. 43 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Canada 6

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	2.260	4.360	6.100	9.400
	2.260	2.710	3.450	5.800
	2.010	3.760	5.800	8.900
	2.260	2.860	4.500	7.600
	2.360	3.310	4.800	7.800
	1.760	1.850	-----	-----
	1.660	1.960	2.800	4.400
	1.760	3.060	5.000	7.900
	1.660	2.460	3.700	5.800
\bar{x}	1.998	2.925	4.518	7.200
# lechones	9	9	8	8

TABLA No. 44 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Camada No. 7

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.910	3.210	4.900	7.800
	1.960	2.860	3.200	4.900
	1.910	3.260	4.050	5.300
	1.860	-----	-----	-----
	1.910	3.560	5.400	7.800
	1.760	-----	-----	-----
	1.710	3.010	3.100	3.200
	1.910	4.010	5.800	7.400
	1.760	3.410	4.900	7.600
	1.760	3.210	4.400	5.950
	1.760	3.760	5.500	7.600
	1.660	2.160	2.300	-----
	1.660	3.360	4.300	-----
	1.660	3.210	4.000	5.950
\bar{X}	1.799	3.251	4.320	6.350
# lechones	14	12	12	10

TABLA No. 45 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento II, Camada No. 8

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.760	2.160	3.550	4.300
	1.660	2.760	4.300	6.200
	1.760	2.760	3.600	5.400
	1.560	-----	-----	-----
	1.560	3.060	5.100	6.800
	2.010	3.210	5.550	8.300
	1.960	3.760	5.450	8.600
	1.760	3.310	4.100	6.200
	1.760	3.260	5.400	7.900
	1.560	2.810	3.900	6.450
	1.560	2.260	2.280	-----
\bar{X}	1.719	2.935	4.323	6.6833
# lechones	11	10	10	9

T R A T A M I E N T O I I I

TABLA No. 46 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada No. 1

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	.860	1.500	1.300	-----
	1.160	-----	-----	-----
	1.160	1.900	2.500	4.800
	1.510	2.900	4.350	6.800
	1.410	2.700	3.100	6.300
	1.260	2.500	3.500	6.300
	1.410	2.600	3.500	5.300
	1.410	2.300	3.400	5.800
X	1.2725	2.3428	3.0928	5.8833
# lechones	8	7	7	6

TABLA No. 47 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada No. 2

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.410	2.060	-----	-----
	.985	-----	-----	-----
	1.310	2.160	3.300	5.600
	1.310	2.010	3.400	5.050
	1.460	2.160	3.800	5.400
	1.660	2.160	3.400	4.900
	.960	1.760	3.300	4.300
	1.060	1.760	2.800	4.500
	1.660	2.760	3.500	6.800
X	1.3127	2.1037	3.3571	5.2214
# lechones	9	8	7	7

TABLA No. 48 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Canada No. 3

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.170	1.770	2.480	3.960
	1.220	2.220	3.380	5.760
	1.270	2.220	3.330	4.770
	1.420	2.070	2.580	3.460
	1.420	2.370	2.480	4.010
	1.420	2.570	3.030	5.060
	1.320	2.020	2.630	3.760
	1.470	2.870	2.880	4.760
	.820	1.470	2.080	4.760
	1.370	2.220	-----	-----
	1.470	2.320	3.730	4.960
\bar{x}	1.3063	2.1927	2.860	4.526
# lechones	11	11	10	10

TABLA No. 49 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Canada No. 4

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.060	2.860	4.800	6.700
	1.260	3.110	4.200	5.000
	1.410	2.960	4.800	5.800
	.860	2.460	3.800	4.800
	1.260	2.360	3.800	4.800
	1.060	2.560	4.200	5.600
	1.410	3.260	4.700	5.900
	1.510	3.310	4.200	6.200
	1.510	2.960	3.950	5.300
\bar{x}	1.260	2.8711	4.272	5.5666
# lechones	9	9	9	9

TABLA No. 50 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Canada No. 5

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.060	1.760	2.900	4.300
	1.060	2.160	2.600	3.900
	1.260	2.360	3.400	5.300
	1.260	2.260	3.000	4.300
	.960	1.810	2.900	4.600
	1.260	2.260	3.800	6.400
	1.010	2.310	2.900	4.900
	1.110	2.510	4.800	7.700
\bar{X}	1.1225	2.1787	3.2875	5.175
# lechones	8	8	8	8

TABLA No. 51 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Canada No. 6

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.510	-----	-----	-----
	1.260	2.560	3.300	3.950
	1.460	2.660	3.900	4.988
	1.360	-----	-----	-----
	1.260	-----	-----	-----
	1.460	2.660	3.900	5.300
	1.310	1.810	1.900	3.300
	1.610	-----	-----	-----
	1.660	2.860	3.800	-----
	1.610	2.810	4.400	5.950
	1.610	3.260	4.800	8.000
	1.610	2.860	3.950	5.300
	1.610	3.060	3.900	6.500
\bar{X}	1.4869	2.7266	3.7611	5.411
# lechones	13	9	9	8

TABLA No. 52 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada No. 7

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.060	2.460	4.200	6.200
	1.260	2.260	2.800	4.100
	1.260	2.760	4.100	6.300
	.910	1.560	1.950	2.900
	1.260	2.510	3.950	6.200
	1.260	2.760	3.950	6.100
	.910	1.310	1.950	3.200
	1.260	2.910	4.700	6.800
	1.160	1.910	2.650	4.600
	1.260	2.360	3.950	6.300
	1.060	1.860	2.250	3.900
\bar{x}	1.509	2.241	3.313	5.145
# lechones	11	11	11	11

TABLA No. 53 Peso Ajustado al nacer, peso a los 9, 18 y 30 días. Número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados del Tratamiento III, Camada No. 8

	Peso Ajustado	Peso a 9 días	Peso a 18 días	Peso a 30 días
	1.130	-----	-----	-----
	1.430	2.960	3.460	6.200
	1.430	-----	-----	-----
	1.530	2.010	2.560	4.300
	1.380	2.260	2.960	5.200
	1.430	2.860	2.910	4.600
	1.030	1.360	2.100	3.100
	1.430	2.260	3.210	5.550
	1.280	1.660	-----	-----
	1.380	1.760	2.260	3.650
\bar{x}	1.345	2.1412	2.780	4.6571
# lechones	10	8	7	7

T
S
.
L
C