

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



UNIFORMIDAD DE CAMADAS EN CERDAS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

EVERARDO SEBASTIAN URIBE PARDO

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1988

6

T  
SF39

.M6

U7

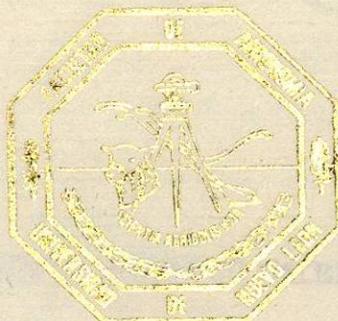
C.1



1080062998

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



UNIFORMIDAD DE GAMADAS EN CERDAS

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

EVERARDO SEBASTIAN URIBE PARDO

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1988

JF396  
.M6  
U7

040.636  
FA 11  
1983



Biblioteca Central  
Mayra Solórzano

Fresn



CON ETERNO AGRADECIMIENTO A DIOS -  
POR GUIARME POR LA SENDA DEL BIEN  
Y DEL TRABAJO Y CONCEDERME LA DICHA  
DE LLEGAR AL FINAL DE MI CARRERA Y  
CONVERTIRME EN UN PROFESIONISTA.

A MIS PADRES:

SR. SEBASTIAN URIBE RIVAS

SRA. MARIA DE JESUS PARDO DE URIBE

Con amor y respeto en reconocimiento por su inquebrantable fé, su bondad inigualable y sacrificios sin límite, factores primordiales que hicieron posible la culminación de mi más grande anhelo.

A MIS HERMANAS:

MARIA TERESA

MARIA DEL REFUGIO

MARIA DE JESUS

JUANA MARIA

Quienes siempre han seguido la trayectoria de mis estudios con entusiasmo.

A MIS SOBRINOS:

Con cariño, deseándoles lo mejor en su futuro.

ALFONSO-LUCIA	ESMERALDA	ROBERTO
GERARDO	JOAQUIN	PERLITA
LUIS	CARMELA	ZAKNITHE
LILIANA	MARIBEL	LUIS
JUANA MARIA	RUTH ELIZABETH	LIZEETH
	SANDRA	

A MIS PADRINOS:

DR. ALFONSO FLORES INMAN

SR. RAMON RODRIGUEZ LOPEZ

Por los múltiples favores que  
de su parte he recibido.

AL SR. JOAQUIN CONTRERAS

Con sincero agradecimiento  
por su ayuda desinteresada.

A MIS ASESORES:

ING. ARNOLDO J. TAPIA VILLARREAL

Por su amable colaboración con la cual se hizo posible la realización de ésta tesis, mi eterno agradecimiento.

M.V.Z. JAVIER COLIN NEGRETE

Por su aportación otorgada para la culminación de ésta tesis.

ING. ERASMO GUTIERREZ ORNELAS

ING. MARCO VINICIO GOMEZ MEZA

Por su participación estadística, consejos desinteresados y apoyo mostrado en la realización de éste trabajo.

A MIS TIOS Y FAMILIARES:

Con cariño y profundo afecto.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS:

Invitándolos a seguir adelante y  
recordándoles que querer es poder.

A MI FACULTAD:

POR TENER EL HONOR DE SER UNO MAS DE SUS EGRESADOS.

A TODOS LOS MAESTROS:

Por su labor de hacer de los hombres  
que estudian el buen futuro de México.

A TODA AQUELLA PERSONA QUE DI-  
RECTA O INDIRECTAMENTE INFLUYO  
POSITIVAMENTE PARA LA CONSUMA-  
CION DE ESTE LOGRO.

# I N D I C E

	PAGINA
I. I N T R O D U C C I O N . . . . .	1
II. L I T E R A T U R A R E V I S A D A . . . . .	3
1.- M o r t a n d a d d e L e c h o n e s . . . . .	3
1.1. M o r t a n d a d d e l l e c h ó n e n r e l a c i ó n a l n ú m e r o d e n a c i d o s . . . . .	3
1.2. M o m e n t o s e n q u e o c u r r e l a m u e r t e . . .	3
1.3. C a u s a s d e m o r t a l i d a d e n l e c h o n e s . . .	5
2.- U n i f o r m i d a d d e c a m a d a s . . . . .	9
2.1. A l g u n a s d e l a s r a z o n e s q u e j u s t i f i c a n e l m o v i m i e n t o d e l e c h o n e s e n t r e c e r -- d a s p a r i d a s . . . . .	11
2.2. C a s o s e n q u e s e p u e d e n o d e b e n q u i t a r y a ñ a d i r l e c h o n e s e n t r e c e r d a s p a r i -- d a s . . . . .	16
3.- U s o d e l a P r o s t a g l a n d i n a F <sub>2</sub> A l f a e n c e r d a s g e s t a n t e s . . . . .	18
3.1. C l a s i f i c a c i ó n y f u n c i ó n d e l a P r o s t a - g l a n d i n a . . . . .	18
3.2. A c t i v i d a d d e l a P r o g e s t e r o n a . . . . .	19
3.3. I n d u c c i ó n d e l p a r t o m e d i a n t e e l u s o d e P r o s t a g l a n d i n a F <sub>2</sub> A l f a . . . . .	20

3.4. Acción de la prostaglandina F <sub>2</sub> Alfa en la cerda . . . . .	21
3.5. Limitaciones y beneficios del parto inducido. . . . .	22
3.6. Sistemas de parto inducido. . . . .	23
3.7. Programas básicos para la inducción del parto . . . . .	25
III. MATERIALES Y METODOS . . . . .	27
1.- Localización del estudio . . . . .	27
2.- Manejo de los animales . . . . .	27
3.- Materiales . . . . .	28
4.- Variables a medir. . . . .	28
5.- Diseño Experimental. . . . .	29
IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION. . . . .	30
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .	41
VI. RESUMEN . . . . .	44
VII. BIBLIOGRAFIA. . . . .	47

## INDICE DE TABLAS

TABLA		PAGINA
1	Proporción de lechones que mueren en diferentes etapas antes del destete...	4
2	Estudio de causas de mortalidad durante la lactancia tanto para primerizas como para adultas.....	6
3	Uniformidad de camadas y supervivencia.	10
4	Peso aproximado que deben tener los lechones al nacimiento en relación al número de la camada.....	14
5	Programa para un sistema de parto sincronizado con aplicación de un día a la semana (Gestación = 114 días).....	24
6	Programa para parto sincronizado cada tercer día (Gestación = 114 días).....	24
7	Programa para inducir al parto a las cerdas gestantes en granjas de más de 70 vientres.....	25
8	Peso inicial, número de lechones del nacimiento al destete, media de los incrementos de peso en forma individual, pesos a los 21 y 30 días de edad para camadas uniformadas, expresado de Kilogramos.....	31

## TABLA

## PAGINA

9	Peso inicial, número de lechones del nacimiento al destete, media de los incrementos de peso en forma individual, pesos a los 21 y 30 días de edad para camadas no uniformes, expresado en Kilogramos.....	32
10	Análisis de varianza para los incrementos de peso diarios del nacimiento a los 21 días de edad.....	30
11	Análisis de varianza para los incrementos de peso diarios del nacimiento a los 30 días de edad (destete).....	33
12	Análisis de covarianza para los incrementos de peso del nacimiento a los 21 días de edad.....	34
13	Cálculo de las medias ajustadas de tratamientos del nacimiento a los 21 días de edad.....	35
14	Análisis de covarianza para los incrementos de peso del nacimiento a los 30 días de edad (Destete).....	36
15	Cálculo de las medias ajustadas de tratamientos del nacimiento a los 30 días de edad.....	37
16	Relación de lechones nacidos vivos y lechones destetados de camadas uniformes, así como su porcentaje de mortalidad.....	37

## I. INTRODUCCION

Debido a la necesidad de satisfacer de alimentos protéicos a la población y siendo la carne de cerdo rica en proteínas, aminoácidos esenciales, hierro, fósforo, zinc y complejo vitamínico B, especialmente tiamina, la ganadería porcina en México ocupa un renglón importante en el abastecimiento de alimentos por lo que todas las medidas tendientes a incrementar y mejorar los métodos actuales de producción animal son necesarios.

Cabe mencionar que en toda explotación porcina los beneficios económicos vienen determinados en gran parte por la eficiencia productiva con que cuenta cada granja, ya que el costo de mantenimiento de una cerda desde cubrición hasta el destete es el mismo, sea cual fuera el número de crías nacidas y destetadas.

Teniendo en cuenta que los costos de equipo, alimento y construcción, han aumentado, es necesario elevar la producción en la ganadería porcina dentro de la etapa de cría, aumentando el número y peso de lechones al destete para obtener mayores ganancias.

Ya que cualquier sistema de producción porcina depende -

del número de lechones destetados para lograr altas utilidades, los objetivos del presente trabajo fueron:

- 1) Uniformar las camadas por peso para obtener lechones más pesados al destete.

La uniformidad de camadas se realizó utilizando cerdas que parieran el mismo día y en algunas ocasiones induciéndolas al parto mediante el uso de la Prostaglandina  $F_2$  Alfa y de este modo facilitar el movimiento de los lechones entre las cerdas.

- 2) Disminuir la mortandad de los lechones.

Para lo cual se ajustaron las camadas por peso y número de lechones.

- 3) Observar el efecto de la uniformidad de camadas con relación al tiempo.

Tomando para esto los incrementos de peso de los lechones a los 21 y 30 días de edad.

## II. LITERATURA REVISADA

### 1.- Mortalidad de Lechones.

#### 1.1. Mortalidad del lechón en relación al número de nacidos.-

La importancia de la mortalidad debe ponerse en perspectiva respecto al número de nacidos antes de examinar las causas básicas de la muerte de los lechones. Una mortalidad de 10% en una piara, con un promedio de nueve lechones nacidos por camada, quedando 8.1 por camada, es mucho más grave que una mortalidad de 20% en una piara con un promedio de 12.5 lechones nacidos quedando 10.0 por camada. Es por esto que la muerte de los lechones siempre deben considerarse en relación al número presente al nacimiento (English, 1981).

#### 1.2. Momentos en que ocurre la muerte.-

En nuestro país existe bastante evidencia según Berruecos (1966) y Cancino (1979) de que la mortalidad de lechones desde el parto al destete oscila entre el 15 y el 25% aunque existen reportes, de que en granjas tecnificadas en la zona del Bajío, la mortalidad no sobrepasa el 11% y casos más graves en que ésta alcanza el 30%. Además en otros países, Inglaterra por ejemplo, el tercio mejor de criadores tienen una mortalidad del 12% durante la lactancia y el tercio peor llega al 21%, lo que dá la pauta de que se puede mejorar bastan-

te con respecto a la situación actual (Uruchurtu, 1975).

De Alba (1970) nos indica que después del nacimiento el mayor número de pérdidas 74.1%, ocurren en las primeras 48 horas, del tercero al séptimo día ocurren un 19% de las pérdidas totales y del octavo al cincuenta y seis día un 6.5%.

Otros autores mencionan que la mayor parte de las pérdidas de los lechones tiene lugar en los primeros días de vida como se indica en la tabla 1. Jones (1977) y Easter (1975).

TABLA 1.- Proporción de lechones que mueren en diferentes etapas antes del destete.

Días	% Muerte/Lechón	Jones (1977)
		% Acumulado
1	28	28
2	24	52
3	11	63
4 - 7	10	73
8 - 14	15	88
15 - 21	6	94
22 - 56	6	100

En la tabla 1, se puede apreciar que más del 50% de las muertes ocurren antes que los lechones tengan dos días de vida.

La mayoría de los autores como English (1981), Lynch - (1978), Porcira (1979) y Uruchurtu (1975) coinciden que la mortalidad durante la lactancia no es pareja a lo largo de ésta y que en los dos a tres primeros días de vida se produce la mayor mortalidad oscilando las estimaciones entre el 60 y el 70% de todas las muertes.

### 1.3. Causas de mortalidad en lechones.-

Existen numerosos accidentes y enfermedades que afectan a los lechones entre el nacimiento y el destete dando lugar a la muerte de los mismos. Phillips (1941) cita que un 4% -- del total de lechones muertos es por inanición resultante,, sea por casos de agalactógenesis de las madres, parcial o to tal, ya por la existencia de un mayor número de lechones que de tetas funcionales.

En cuanto a la mortalidad perinatal propiamente dicha, las mayores causas identificadas según English (1981), Lynch (1978) y Jones (1977) son defectos congénitos hasta el 12% y aplastamiento y desnutrición del 50 al 60%.

English (1981) y Braude (citado por De Alba, 1970) nos muestran en la tabla 2, las causas de mortalidad durante la lactancia y determinan que la mortalidad es mayor en cerdas adultas que en primerizas.

TABLA 2.- Estudio de causas de mortalidad durante la lactancia tanto para primerizas como para adultas.

CAUSAS	English(1981) y Braude(1970)	
	% DE LECHONES NACIDOS VIVOS	
	PRIMERIZAS	ADULTAS
Aplastados	12.0	12.2
Débiles al nacer	2.1	3.4
Lactancia deficiente	1.3	2.3
Faltas de tetas	1.3	1.6
Enfriamiento o Pulmonía	0.1	1.2
Efectos congénitos	1.3	0.8
Diarrea	1.3	0.7
Anemia	0.1	0.4
Accidentes	0.6	0.7
Mastitis	0.0	0.6
Maltratados o Comidos (cerda)	0.3	0.2
Causas desconocidas	2.5	3.1
Total de Mortalidad	23.0	31.0

Efectos Congénitos: Pueden dividirse en: a) De orden genético y b) De origen carencial. Como ejemplo de origen genético podemos mencionar la atresia anal(mortal en lechones machos, malformaciones cardíacas, etc. Para corregir los defec-

tos de orden genético es necesario eliminar los verracos portadores de los genes nocivos o en su defecto, las cerdas que combinan genotípicamente con aquellos producen camadas defectuosas. En cuanto a los de origen carencial, tenemos por ejemplo deficiencias nutricionales (minerales y vitaminas) - trastornos en el tren posterior (splay legs), en estos casos es necesario corregir la dieta de las cerdas y en el caso de enfermedades, establecer su control o erradicación (Porcira-  
ma, 1977, 1979 y English, 1981).

**Aplastamiento:** La frecuencia de aplastamiento de los lechones es muy elevada durante los dos o tres primeros días de vida, menos frecuente del cuarto al séptimo día y muy raros después de la primera semana; son originados debido a varias causas como son: deficiencia en las instalaciones para el parto, zonas especiales para los lechones; frías o mal situadas; cerdas inquietas, cerdas viejas, cerdas torpes y lechones débiles y torpes. Aunque también un gran número de lechones aparentemente normales son aplastados por su madre (English, 1981, Porcirana, 1977, 1979).

**Desnutrición o Inanición:** Se presenta en piaras en las que hay camadas numerosas, pesos de nacimientos bajos y variables, número reducido de tetas funcionales y expuestas por cerda, deficiencia de leche, ambiente insatisfactorio y au-

sencia de agrupamiento de los partos (English, 1981; Porcira-  
rama, 1979).

Es necesario mencionar que la temperatura ocupa un pa-  
pel muy importante dentro de la alimentación del lechón, ya  
que siendo ésta inadecuada reduce las defensas del lechón pa-  
ra sobrevivir (Ahlschwede, 1978, Porciraama, 1979).

El lechón pasa al nacer de un medio ambiente controlado  
con una temperatura que oscila entre los 38 y 39°C. como lo  
es el calostro materno y en el cual recibe los nutrientes ne-  
cesarios a través de su madre, a un medio ambiente completa-  
mente distinto (Porciraama, 1979). Además de que su sistema -  
termoregulador no funciona desde el primer instante, sino --  
dos semanas después de su nacimiento, lo cual provoca en el  
organismo animal un período de adaptación bastante largo y -  
difícil (English, 1981; Porciraama, 1979; Stanton, 1974 y - -  
Curtis, 1971).

El lechón recién nacido debe mantener su temperatura --  
corporal cercana a los 39°C. y en la medida que ésta descien-  
de, el lechón se va debilitando a tal punto que un lechón con  
una temperatura rectal de 37°C. está menos capacitado para -  
competir por el alimento (calostro y leche) y que una tempe-  
ratura cercana a 35°C. lo conducirá casi indefectiblemente -

al coma y la muerte por inanición (Lynch, 1978) De éste modo es necesario tener un medio ambiente adecuado para el lechón para evitar que gaste sus reservas de glucosa rápidamente, utilizando más energía para mantener su temperatura corporal, quedando más débil y con menos defensas para sobrevivir (Porcira, 1979 y Martínez, 1971).

## 2.- Uniformidad de camadas.

Aún cuando los científicos y expertos de la ganadería porcina no realizan un trabajo de investigación económica sino de mejoría en el aspecto genético, fisiológico o de manejo del ganado, a la larga o a la corta, sus hallazgos significan dinero para el criador, para el engordador, para el introductor y por supuesto, para el producto económico nacional (Schinka, 1981).

El lechón dentro de la porcicultura ocupa un papel muy importante para las ganancias del porcicultor, de éste modo si se trata de reducir su mortandad para aumentar su número al destete se tendrán mayores ganancias dentro de la granja. Uno de los sistemas usados para aumentar el número de lechones al destete y a la vez con pesos más uniformes, mencionado por Easter (1975), English (1981) y Thornton (1978) es el de uniformidad de camadas que consiste en el movimiento de -

los lechones entre las camadas de acuerdo a su peso y número de crías por camada, reduciendo la mortandad.

En la tabla 3, se puede apreciar la mortandad de lechones en camadas uniformes y no uniformes.

TABLA 3.- Uniformidad de camadas y supervivencia.

Concepto	English (1981)	
	Camada uniforme	Camada no uniforme
Número de camadas	32	32
Peso al nacer (gr.)	1.200	1.200
Nacidos vivos	11.3	11.4
Pérdidas	2.0	3.1
Destetados	9.3	8.3
Mortandad (%)	17.7	27.2

English (1981) menciona que para uniformar las camadas se utiliza una técnica relativamente nueva conocida como crianza cruzada que se basa en que las camadas parejas en peso son las que tienen menor mortandad debido a que la competencia por las tetas, se da en lechones con igual vigor y consiste en volver a formar camadas con animales de peso similar; para ello 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 (Porciraama, 1979; Wilson, 1983).

Wilson (1983) dice que las camadas que se forman deberan estar en escala de acuerdo al tamaño de la granja, teniendo camadas con lechones más grandes y camadas con lechones más pequeños. Para esto tenemos la necesidad imperativa de sincronizar o inducir los partos en las cerdas dentro de un lapso de dos días utilizando prostaglandina y de éste modo facilitar el movimiento de los lechones del período adecuado. (English, 1981).

2.1. Algunas de las razones que justifican el movimiento de lechones entre cerdas paridas son las siguientes:

Lactancia de la cerda:

La cerda da de mamar entre 16 y 24 veces al día; la mayor frecuencia de amamantamiento ocurre cuando los lechones son más chicos y la menor cuando se acercan a la fecha de destete.

Pero que la cerda dé de mamar cada hora, quiere decir que los lechones van a tener acceso a la teta unos 50 ó 60 segundos. La cerda cuando se echa, hace una especie de ronroneo como si se tratase de un motor de velocidad moderada. Esta es -

la señal para que los lechones se acerquen.

Una vez que el lechón tiene acceso a la teta comienza a masajearla, digamos de 20 a 25 segundos y después se aplica a mamar. Esta última posibilidad sólo dura, por lo tanto de 20 a 30 segundos (Schinka, 1980).

Los lechones recién nacidos obtendrán en promedio 20 ml. de leche en cada tetada por hora ó cerca de 500 ml. en un día. Así pues, para mantener una camada de 10 lechones, las cerdas deben producir al principio cerca de cinco litros de leche por día (English, 1981).

Flores (1979), en ocasiones es necesario realizar movimientos en los lechones para evitar su muerte debido a desnutrición o enfermedades; por ejemplo, cuando la producción de leche de la cerda resulta insuficiente para alimentar su camada, o cuando existe un exceso de lechones aumentando la competencia entre los mismos por el alimento, tomando en cuenta para ésto lo siguiente:

Aprovechar la leche de cerdas que ya han tenido 5 ó más lechones y que se considere que puede producir la suficiente leche para mantener 2, 3, 4, 5 ó más lechones parídos por otras cerdas.

Utilizar cerdas que producen bastante leche y a las que se les puede quitar algunos o todos los lechones a temprana edad (15 a 25 días) para que les den de mamar a los lechones de otras cerdas que quedarían dentro de la categoría de re-drojos, porque su madre no produce leche suficiente (Porcira ma, 1980).

#### Peso de lechones:

Uniformar el peso de los lechones amamantados por cada cerda, cuando sea posible es de gran beneficio para el porci cultor porque se evita que los más grandes desplacen a los más chicos, debido a su mayor fuerza y además se destetan le chones con pesos más uniformes realizando este movimiento (English, 1981; Flores, 1979; Porcira ma y Schinka, 1980).

Flores (1979) menciona que el peso puede variar conforme aumente o disminuya el número de lechones y la edad de la madre, en la tabla 4 se fijan los pesos promedio para facilitar la selección.

Esminger y Pinheiro (1973) citan que el peso promedio al nacer, debe ser igual o superior a 1.400 Kg., los lechones que nacen con un peso inferior a 1.100 Kg. tienen pocas posibilidades de supervivencia y deben ser eliminados. 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.

TABLA 4.- Peso aproximado que deben tener los lechones al nacimiento en relación al número de la camada.

Número de lechones	Variación (Kg.)	Flores (1979)
		Peso promedio (Kg.)
6	1.150 a 1.550	1.350
7	1.140 a 1.480	1.310
8	1.120 a 1.410	1.265
9	1.110 a 1.360	1.235
10	1.080 a 1.320	1.200
11	1.060 a 1.280	1.170
12	1.050 a 1.230	1.140

Lógicamente, cuando más lechones nacen, parecería que más lechones se destetarían, pero se tiene que tomar en cuenta el factor peso, conforme más lechones nacen, más livianos son. Esto no quiere decir que se trata de bajar el número de nacidos, sino que se debe mantener dentro de los límites mencionados con anterioridad (English, 1981; Flores, 1979).

### Supervivencia de los lechones:

Esto es mediante la utilización de nodrizas para tratar de salvar los lechones de cerdas que mueren o que tienen que ser desechadas poco después del parto.

Pero tiene el inconveniente de que no siempre se dispone de una cerda con suficientes tetas libres para que las ocupen los lechones. Se puede utilizar una cerda que se va a destetar y que aún esté dando bastante leche, pero esto afecta la programación de montas (Porciraama, 1980; English, 1981).

### Camadas supernumerarias:

Este punto se refiere a salvar los lechones de cerdas que paren camadas excesivamente numerosas. Pinheiro (1973) menciona que en una camada donde el número de pezones de la madre es casi igual al número de crías, generalmente cada lechón disfrutara de un pezón, pero cuando el número de crías es mayor al número de pezones, algunos lechones generalmente los más grandes, se apoderan de las tetas dejando sin alimento a los más pequeños, y por lo tanto, dando lugar a la pérdida de éstos lechones debido a enflacamiento y enfermedades (Schinka, 1980; Flores, 1979).

Generalmente las mamas más abundantes en producción de leche son las situadas en el vientre, en segundo lugar, las

de la región pectoral y en último, las impantadas en la región inguinal (Flores, 1979). Tomando en cuenta además que el último par de tetas no produce leche, por lo tanto, una cerda con doce tetas, tendría capacidad para mantener a 10 lechones (Pinheiro, 1973).

## 2.2. Casos en que se pueden o deben quitar y añadir lechones entre cerdas paridas:

Cuando se le añaden a una cerda más lechones de los que ya parió, en este caso la cerda "nodriza" deberá recibir los lechones dentro de las primeras 48 horas de haber parido (Flores, 1979). Así por ejemplo, no importa que una cerda que va a servir como nodriza haya parido 2, 3, 4 ó más lechones, lo importante es que los lechones que se le van a añadir sean dentro de las 48 horas de haber parido, y que no sean más pesados que los paridos por la nodriza (Porcira, 1980).

Si se añaden a una nodriza lechones de un día de edad, estos deben haber mamado calostro de su madre, antes de serle quitados y llevados 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 (Porcira, 1979, 1980; English, 1981).

Para decidir cuantos lechones se le podrán añadir a una

cerda nodriza, deberá tenerse en cuenta el número de lechones que la nodriza haya parido, y su número de tetas funcionales y probable producción de leche (Porcirama, 1980).

Cuando dos o más cerdas paren casi al mismo tiempo, existe la posibilidad de uniformar tanto el número de lechones por cerda, como el peso y tamaño de los lechones de cada cerda. Para esto debemos tomar en cuenta el número de parto de las cerdas. Uniformando las camadas de la siguiente manera:

Dejarle a la cerda de primer parto todos los lechones chicos.

Dejarle a la cerda de quinto parto todos los lechones medianos.

Dejarle a la cerda de segundo parto los lechones más grandes y pesados (English, 1981; Porcirama, 1980).

También es posible emparejar el tamaño de los lechones de diferentes cerdas, aún cuando la diferencia de edad sea de unos dos a seis días de la siguiente forma:

Dejarle los lechones más grandes y pesados a la cerda que parió primero.

Dejarle los lechones medianos a la cerda que parió en se

gundo lugar.

Dejarle los lechones más chicos a la parida al último.

Para emparejar las camadas de la forma mencionada anteriormente, debemos tomar en cuenta el número de lechones que tenía cada cerda, dejándole a cada una el mismo número de lechones; no pudiendo agregarle ninguno debido a que las tetas funcionales seguiran siendo las mismas (Porcirama, 1980; Flores, 1979).

### 3.- Uso de la Prostaglandina $F_2$ Alfa, en cerdas gestantes.

#### 3.1. Clasificación y función de la Prostaglandina:

Desde la década de los años treinta, se inició el estudio y desarrollo de las prostaglandinas, que ahora, han venido a revolucionar muchos aspectos de la práctica médica, tanto en Medicina Humana como en Medicina Veterinaria.

Estos compuestos, son ácidos grasos carboxílicos de 20 carbonos derivados estructurales del ácido prostanóico. Las prostaglandinas se pueden clasificar en cuatro tipos: "A", "B", "E" y "F". Los tipos E y F agrupan tres prostaglandinas cada uno, consideradas primarias, ya que se forman directamente de los ácidos grasos precursores; el resto de las prostaglandinas, cuatro del tipo A y cuatro del tipo B, se derivan

de las seis primeras. Las prostaglandinas más activas farmacológicamente son la A1, A2, E1, E2 y F2 Alfa (Mercadillo, 1978).

Las prostaglandinas son sustancias que juegan un papel muy importante en la regulación del metabolismo celular. Presentes en casi todas las células y tejidos animales, poseen una amplia variedad de funciones regulatorias con relación a la actividad del músculo liso, secreción, circulación y ciclo sexual (Diehl, 1974; Mercadillo, 1978).

### 3.2. Actividad de la Progesterona:

Mercadillo (1978) menciona que durante la gestación, la prostaglandina inhibe la actividad del miometrio y que ésta acción inhibitoria debe cesar para que pueda presentarse el parto. En la cerda los niveles de progesterona, comienzan a declinar entre los días 95 - 100, aunque se mantienen niveles suficientes para asegurar la gestación. 24 horas antes del parto, ocurre un descenso brusco de la progesterona sérica, por lo tanto, en teoría es factible controlar el momento del parto induciéndolo mediante prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa (Diehl, 1974).

### 3.3. Inducción del parto mediante el uso de prostaglandina

#### F<sub>2</sub> Alfa:

Al inicio de los setenta, se realizaron diversos trabajos experimentales los cuales confirmaron que con la administración intramuscular de prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa a cerdas gestantes, se les inducía al parto (Roldan, 1980).

Es importante mencionar que la inyección de prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa, debe ser aplicada por vía intramuscular 10 mg. induciendo al parto en un lapso de 24-40 horas después de aplicarlo o utilizando una segunda aplicación 24 horas después de la primera; presentándose el parto de 3 a 6 horas posteriores a la segunda inyección (Mercadillo, 1978; Roldan, 1980).

Se obtienen resultados óptimos en cerdas en las cuales se inyecta prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa entre los días 110 y 113 del período de gestación, la mortalidad de los lechones disminuye cuando el período de gestación se acorta por más de tres días.

En el tratamiento con prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa, el calostro en cantidad adecuada se presenta en las glándulas mamarias antes del parto y todos los lechones nacen dentro del período normal de tiempo. En hembras tratadas con prostaglandina dentro de los días en que el parto es esperado, no existe ningún efecto en el peso del lechón (Forrest, sin año).

### 3.4. Acción de la prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa en la cerda:

La prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa, tiene acción en la regulación del tracto reproductivo femenino produciendo una lisis lenta del cuerpo lúteo del ovario, por lo tanto, el administrar altas cantidades de prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa, desencadenará una lisis rápida del cuerpo lúteo, que se encuentra produciendo progesterona, la hormona encargada de mantener la gestación, y por lo tanto, al desaparecer los cuerpos lúteos, los niveles de progesterona bajan, y el proceso de parto comienza. Después de ejercer su acción en el cuerpo lúteo, la prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa es degradada en el organismo en pocas horas y los metabolitos son eliminados dentro de las siguientes 24 horas de post-aplicación (Roldan y Stabenfeldt, 1980).

Otro punto a señalar es que dentro de los 10 minutos -- post-aplicación de la prostaglandina, los animales muestran signos de excitación, mordisqueo de la jaula, trompeo del piso, salivación, defecación y micción más frecuente. Estos -- signos colaterales pueden durar de 10 a 60 minutos, sin embargo, estos no tienen efectos determinantes sobre la cerda o camada (Forrest, sin año; Roldan, 1980).

Se sugiere que la aplicación de prostaglandina se efec--

túe en la mañana después de la administración, cuando los -- cerdos en general estan quietos (Forrest, sin año).

### 3.5. Limitaciones y beneficios del parto inducido:

#### Limitaciones del parto inducido:

- No se debe intentar el parto inducido antes del día ni del período de gestación.

- Debe llevarse un record de servicios muy preciso.

- El rendimiento de los lechones podría disminuir si estos nacen más de tres días antes.

- Aproximadamente el 10% de las hembras embarazadas, no responden al tratamiento de prostaglandina (Roldan, 1980).

#### Beneficios del parto inducido:

- Incremento de la proporción de sobrevivencia de los lechones.

- Ahorro de labores.

- Parto simple y con reducción de costos.

- Sincronización de actividades.

- Más eficiente uso de la producción de leche.

- Uso de equipo más eficiente.

- Reducción del complejo M.M.A. (Mastitis, Metritis, Agalactia) (Forrest, sin año).

### 3.6. Sistemas de parto inducido:

Hay varios sistemas administrativos para inducir al parto en las cerdas. Ejemplo de dos posibles sistemas se enuncian en seguida. La tabla 5 resume un programa de este tipo, el cual está diseñado para eliminar partos en fin de semana; y en la tabla 6, el parto se concreta para que suceda en un programa de chequeo cada tercer día.

Inicialmente un programa empieza cuando se pasa la fecha esperada de parto en las hembras. Los resultados obtenidos al aplicar prostaglandina se usan para evaluar el éxito y adquirir experiencia (Forrest, sin año).

TABLA 5.- Programa para un sistema de parto sincronizado con aplicación de un día a la semana (Gestación = 114 días).

Forrest, (sin año).

Día de la semana	Tiempo (horas)	Actividades
Lunes, Martes, Miércoles		Las hembras dan a luz en forma natural
Jueves	6:00 A.M.	
Viernes	6:00 A.M.-6:00 P.M.	Se inyectó PG en hembras el día 111 de gestación. La mayoría de las hembras tratadas dan a luz.

TABLA 6.- Programa para parto sincronizado cada tercer día (Gestación = 114 días).

Forest, (sin año).

Día	Tiempo (horas)	Actividades
1	6:00 A.M.	Inyectar PG en hembras que están dentro del período de dos días de la fecha esperada de parto.
2	6:00 A.M.-6:00 P.M.	La mayoría de las hembras tratadas dan a luz.
3	-	- - - - -
4	6:00 A.M.	Inyectar PG en hembras que estan dentro del período de dos días de la fecha esperada de parto.
5	6:00 A.M.-6:00 P.M.	La mayoría de las hembras tratadas dan a luz.

### 3.7. Programas básicos para la inducción del parto:

#### Programa I.-

Este programa es para ser utilizado principalmente en granjas de más de 70 vientres. En la tabla 7 se indica el día de parto esperado normalmente en las cerdas, día de la inyección antes del parto esperado y por último, el día en que parirán después de aplicada la prostaglandina.

TABLA 7.- Programa para inducir al parto a las cerdas gestantes en granjas de más de 70 vientres.

Roldan (1980).		
Día de parto esperado	Día de la inyección	Día de parto inducido
Sábado	Miércoles/Jueves	Jueves/Viernes
Domingo	Jueves	Viernes
Lunes	- - -	- - -
Martes	- - -	- - -
Miércoles	Lunes/Martes	Martes/Miércoles
Jueves	Lunes/Martes	Martes/Miércoles
Viernes	Martes/Miércoles	Miércoles/Jueves

Como se puede observar en la tabla 7, se dejarán parir normalmente a aquellas cerdas cuya parición debe ocurrir en lunes y martes, a fin de evitar los partos en fin de semana (Roldan, 1980).

### Programa II.-

Este programa es aplicable en granjas en donde se tiene cerdas que paren normalmente de lunes a jueves, aplicando -- únicamente el tratamiento a aquellas cerdas que paran en -- viernes, sábado y domingo de dos a tres días antes de su par to esperado, de modo que estas parirán en jueves o viernes.

### Programa III.-

Este programa requiere del uso ocasional del parto inducido, eliminando la supervisión del parto en ó a fin de semana, vacaciones, días festivos y mantener la granja libre de supervisión durante el parto, éste programa es solo utilizado para granjas muy pequeñas.

En todos los programas se utiliza la doble inyección con 24 horas de diferencia y siendo aplicada en la mañana (8:00 a 10:00 A.M.) con el objeto de que la mayoría de los partos -- sean durante el día y no en la noche. Es nuevamente importante el señalar que los registros son un punto esencial para im plementar un programa de pariciones con prostaglandina (Ro- - nald, 1980).

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 1.- Localización del estudio:

El presente experimento se realizó en una granja porcina, ubicada en el Kilómetro 41.3 de la Carretera Miguel Alemán; esta región se considera semiárida y de clima caliente extremo. El experimento tuvo una duración de 4 meses iniciándose el 1º de Marzo de 1983 y finalizándose el 31 de Junio de éste mismo año.

#### 2.- Manejo de los animales:

Se utilizaron 40 cerdas híbridas y sus camadas con diferentes números de partos. Se realizó uniformidad de camadas en 20 cerdas, mediante la distribución de lechones por su peso; utilizando para ello las camadas de 2 ó 3 cerdas paridas con un intervalo no mayor de 24 horas, y después de que los lechones habían mamado calostro; y se dejaron 20 cerdas sin realizar ningún intercambio en sus lechones (no uniformidad) Tanto en las camadas uniformes como en las no uniformes, se llevó un control de los incrementos de peso de los lechones pesándolos a los 21 y 30 días de edad.

En algunas cerdas se indujo el parto mediante el uso de Prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa (vía intramuscular 10 mg), presentándose este en un lapso de 24-40 horas después de aplicarlo, o

utilizando una segunda aplicación 24 horas después de la primera presentandose el parto de 3 a 6 horas después.

El manejo que se les dio por igual a los lechones fue el siguiente: preparación de un medio ambiente adecuado para el nacimiento de el lechón, limpieza del moco y membranas fetales, amamantarlos, corte y desinfección del cordón umbilical, separacion de los lechones, marcación en orejas, aplicación de hierro forma oral (2 cc/animal), control del peso (peso al nacer, peso a los 21 días y peso a los 30 días), corte de cola, control de enfermedades, castración 15 dias y destete 30 días.

### 3.- Materiales:

El presente trabajo experimental se llevo a cabo en una nave de maternidad con capacidad para 26 jaulas elevadas y con comederos y bebederos para cerdas y lechones.

Además del material necesario para la inducción y cuidados del parto; asi como de los medicamentos necesarios para el cuidado de los lechones durante la lactancia.

### 4.- Variables a medir:

Las variables utilizadas para evaluar las camadas uniformes y sin uniformar fueron las siguientes: Peso inicial, incre-

mentos de peso a los 21 días, incrementos de peso al destete a los 30 días y mortandad de los lechones.

#### 5.- Diseño Experimental:

Este experimento se estableció bajo un diseño completamente al azar, con dos tratamientos y 20 repeticiones; utilizando una covariable que fue peso al nacer y las variables independientes que fueron incrementos de peso a los 21 y 30 días de edad.

Los tratamientos estudiados de acuerdo a la distribución de su peso, se comprenden en dos; el primero que consta de 20 camadas formadas por lechones de camadas uniformadas, y el segundo que también consta de 20 camadas y está formado por lechones de camadas no uniformadas como se maneja en la granja (testigo). Además se analizaron por separado los tratamientos a los 21 y 30 días de edad para observar los incrementos de peso en los lechones.

#### IV. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSION

Para una mayor interpretación del experimento los resultados experimentales son presentados en tablas.

En las tablas 8 y 9 podemos observar el peso inicial, el número de lechones del nacimiento al destete; la media de -- los incrementos de peso en forma individual y los pesos a los 21 y 30 días de edad para cada una de las camadas uniformes y no uniformes, expresado en kilogramos.

La tabla 10 nos muestra que la F. tabulada para 0.05 y 0.01 es menor que la F. calculada para tratamiento, por lo que se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

TABLA 10.- Análisis de varianza para los incrementos de peso diarios del nacimiento a los 21 días de edad.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Cal.	F. Tab.	
					0.05	0.01
Tratamiento	1	0.0058807	0.0058807	14.71**	4.10	7.35
Error	38	0.0151851	0.0003996			
Total	39	0.0210658				

\*\* = Altamente significativo ( $P \geq 0.01$ )  
C.V. = 13.40%

TABLA 8.- Peso inicial, número de lechones del nacimiento al destete, media de los incrementos de peso en forma individual, pesos a los 21 y 30 días de edad para camadas uniformadas, expresado en Kilogramos.

Factor	Nº de lechones		Nº de lechones		Incremento de peso 21 días	Nº de lechones		Incremento de peso 30 días
	Camada	Y su peso al nacimiento	Y su peso a los 21 días	Y su peso a los 31 días		Y su peso a los 21 días	Y su peso a los 30 días	
1	12	1.364	9	4.977	3.613	9	6.000	4.636
2	9	0.944	9	4.288	3.344	9	4.961	4.017
3	9	1.097	8	5.150	4.053	8	6.217	5.120
4	12	1.500	8	4.350	2.850	8	6.381	4.881
5	9	2.033	9	4.644	2.611	9	5.733	3.700
6	10	1.538	8	4.687	3.149	8	5.950	4.412
7	10	1.091	8	4.250	3.159	8	5.475	4.384
8	10	1.715	10	4.640	2.925	10	5.750	4.035
9	10	1.545	9	4.522	2.977	9	5.733	4.188
10	10	1.005	9	4.111	3.106	8	5.537	4.532
11	10	1.355	10	4.610	3.255	10	5.970	4.615
12	8	1.906	8	5.625	3.719	8	8.375	6.469
13	9	1.572	9	5.288	3.716	9	7.133	5.561
14	10	1.675	10	4.900	3.225	10	6.450	4.775
15	11	1.059	9	3.433	2.374	8	6.687	5.628
16	9	1.572	9	6.244	4.672	9	8.372	6.800
17	9	1.383	8	5.925	4.542	8	6.975	5.592
18	10	1.675	10	5.400	3.725	10	6.665	4.990
19	10	1.625	9	5.022	3.397	9	6.761	5.136
20	11	1.663	9	5.144	3.481	9	6.622	4.959
Total:	198	29.319	178	97.210	67.893	176	127.747	98.430
X Total:	9.9	1.465	8.9	4.860	3.394	8.8	6.387	4.921

UNIFORMES

CAMADAS

TABLA 9.- Peso inicial, número de lechones del nacimiento al destete, media de los incrementos de peso en forma individual, pesos a los 21 y 30 días de edad para camadas no uniformes, expresado en Kilogramos.

Factor	Nº de		Peso Inicial	Nº de		Incremento		Peso a -		Incremento
	Camada	Lechones		Lecho	nes	de peso 21 días	días	de peso 30 días	de peso 30 días	
CAMADAS NO UNIFORMES	1	8	1.490	8	5.350	3.860	7	8.200	6.710	
	2	8	1.491	8	4.775	3.284	8	6.100	4.609	
	3	8	1.057	8	3.450	2.393	8	4.650	3.593	
	4	8	1.596	8	5.200	3.604	8	6.050	4.454	
	5	11	1.435	11	3.800	2.365	11	4.463	3.028	
	6	10	1.504	10	4.220	2.716	10	5.100	3.596	
	7	8	2.034	8	5.575	3.541	8	6.375	4.341	
	8	10	1.530	9	4.688	3.158	9	5.644	4.114	
	9	11	1.563	11	4.445	2.882	11	5.709	4.146	
	10	11	1.109	8	3.175	2.066	8	4.262	3.153	
	11	9	1.338	8	3.387	2.049	8	4.587	3.249	
	12	9	1.772	8	4.325	2.553	8	6.037	4.265	
	13	8	1.443	7	3.828	2.385	7	4.814	3.371	
	14	9	1.483	9	3.400	1.917	9	4.494	3.011	
	15	8	1.662	8	4.537	2.875	7	6.557	4.895	
	16	9	1.461	8	3.600	2.139	8	6.700	5.239	
	17	10	1.285	8	4.412	3.127	8	5.250	3.965	
	18	12	1.462	10	5.180	3.718	10	6.870	5.408	
	19	8	1.462	8	5.725	4.263	8	6.562	5.100	
	20	13	1.303	10	4.140	2.837	10	5.960	4.657	
Total:	188		29.480	173	87.212	57.732	171	114.384	84.904	
$\bar{X}$ Total:	9.4		1.474	8.6	4.360	2.886	8.5	5.719	4.245	

La tabla 11 nos muestra que la F. tabulada para 0.05 y 0.01 es menor que la F. calculada para tratamiento por lo que se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos.

TABLA 11.- Análisis de varianza para los incrementos de peso diarios del nacimiento a los 30 días de edad (destete).

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.	F. Tab.	
					0.05	0.01
Tratamientos	1	0.0050625	0.0050625	13.25**	4.10	7.35
Error	38	0.0145166	0.003820			
Total	39	0.0195791				

\*\* = Altamente significativo ( $P \geq 0.01$ )

C.V. = 12.82%

TABLA 12.- Análisis de covarianza para los incrementos de peso del nacimiento a los 21 días de edad.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	SUMA DE CUADRADOS Y PRODUCTOS		DESVIACIONES RESPECTO A LA REGRESION		G.L.	C.M.
		$\sum x^2$	$\sum xy$	$\sum y^2$	$\sum y^2 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2}$		
Entre Tratamientos	1	0.000648	-0.04090	2.58114			
Entre animales tratados igualmente	38	2.581647	0.94661	8.499121	8.1520284	37	0.2203251
Total	39	2.582295	0.90571	11.080261	10.762594	38	
Diferencia para probar entre medias de tratamiento ajustado					2.6105656	1	2.6105656

F. Cal. = 11.848 con  $V_1 = 1$  Y  $V_2 = 37$  grados de libertad.

F. Tab. = 1.575

Como F. Cal. para .05 y .01 es mayor que la F. Tab., se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos ajustados.

TABLA 13.- Cálculo de las medias ajustadas de tratamientos -  
del nacimiento a los 21 días de edad.

	T R A T A M I E N T O	
	1	2
$\bar{X}_i$	1.4659500	1.4740000
$\bar{X}_i - \bar{X}$	-0.0040250	0.0040250
b ( $\bar{X}_i - \bar{X}$ )	-0.0014758	0.0014758
$Y_i$	3.3946500	2.8866000
$Y_i$ Ajust.	3.3961258	2.8851242
Error estandar		
$Y_i$ Ajust.	0.1049650	0.1049650

TABLA 14.- Análisis de covarianza para los incrementos de peso del nacimiento a los 30 días de edad (Destete).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	SUMA DE CUADRADOS Y PRODUCTOS		DESVIACION RESPECTO A LA REGRESION			
		$\sum X^2$	$\sum XY$	$\sum Y^2$	$\sum Y^2 - \frac{(\sum XY)^2}{\sum X^2}$	G.L.	C.M.
Entre Tratamientos	1	0.000648	-0.05444	4.573815			
Entre animales tratados igualmente	38	2.581647	1.08531	28.735311	28.279053	37	0.7642987
Total	39	2.582295	1.03087	33.309126	32.897596	38	
Diferencia para probar entre medias de tratamientos ajustados				4.618543	1	4.618543	

F. Cal. = 6.042 con  $V_1 = 1$  y  $V_2 = 37$  grados de libertad.

F. Tab. = 0.596

Como F. Cal. para .05 y .01 es mayor que la F. Tab., se concluye que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos ajustados.

TABLA 15.- Cálculo de las medias ajustadas de tratamientos - del nacimiento a los 30 días de edad.

	T R A T A M I E N T O	
	1	2
$X_i$	1.4659500	1.4740000
$\bar{X}_i - \bar{X}$	-0.0040250	0.0040250
$b (X_i - \bar{X})$	-0.0016921	0.0016921
$\bar{Y}_i$	4.9215000	4.2452000
$Y_i$ Ajust.	4.9231921	4.2435079
Erro estándar		
$\bar{Y}_i$ Ajust.	0.1954987	0.1754987

TABLA 16.- Relación de lechones nacidos vivos y lechones destetados de camadas uniformes, así como su porcentaje de mortalidad.

Descripción	Lechones nacidos vivos	Lechones destetados	% Mortalidad
Uniformados	198	176	11.1
No uniformados	188	171	9.0

#### Incrementos de Peso 21 días:

En el experimento realizado se puede observar en las medias de los tratamientos, que las camadas uniformes presentan un incremento de peso diario de 0.161 Kg. a los 21 días de edad, siendo éste mayor que el incremento de peso diario presentado en las camadas no uniformes que es de 0.136 Kg., encontrándose una diferencia de 0.025 Kg. de aumento de peso diario a favor de las camadas uniformadas.

#### Incrementos de Peso 30 días:

Los incrementos de peso diarios a los 30 días de edad de acuerdo a las medias de los tratamientos resultantes de este experimento, fueron de 0.163 Kg. en las camadas uniformes y de 0.141 Kg. en las camadas no uniformes, presentándose un incremento de peso diario mayor en las camadas uniformes de 0.022 Kg. en comparación a las camadas no uniformes al destete.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el calculo de las medias ajustadas de tratamientos del nacimiento al destete, como se puede apreciar en las tablas 13 y 15, se encontró que en las camadas uniformadas existían unas medias ajustadas de tratamientos de 3.396 Kg. de peso a los 21 días y de 4.923 Kg. a los 30 días en comparación con las medias - -

ajustadas de tratamientos en las camadas no uniformadas que fueron de 2.885 y 4.243 Kg. a los 21 y 30 días respectivamente.

Las camadas uniformes lograron una ganancia extra en el peso al destete (30 días) del orden de 679 gr. por lechón en comparación al testigo.

Easter (1975) realizó un experimento en el cual se llevó a cabo un intercambio de lechones de una cerda a otra; según su peso. La hipótesis que él sostenía 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, los incrementos de peso en los lechones, sería mayor, a la vez que existiría una disminución en la mortalidad.

Los resultados obtenidos por Easter (1975) reportaron un aumento de peso en los lechones en que se llevó a cabo la uniformidad en las camadas por medio de una adopción cruzada.

Por lo que de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente experimento, se afirma lo dicho por Easter (1975) -- que al uniformar las camadas se obtienen mayores incrementos de peso en los lechones al destete.

### Mortalidad de lechones:

En cuanto a la disminución de mortandad, Easter (1975) concluye que existe un menor porcentaje en camadas uniformes por su peso al nacimiento, que en camadas no uniformes, existiendo una ligera discrepancia en cuanto a esto, se refiere en resultados obtenidos en este experimento, en el cual se presentó un porcentaje ligeramente menor de mortandad en las camadas no uniformadas en comparación con las uniformadas, como se puede apreciar en la tabla 16.

Según English (1981) la importancia de la mortalidad debe ponerse en perspectiva respecto al número de nacidos y de acuerdo a esto, debemos tomar en cuenta que en las camadas -- uniformadas existía un mayor número de lechones que en las camadas no uniformadas.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

A) Se encontraron mejores resultados en las camadas uniformadas que en las no uniformadas.

B) Los incrementos de peso en lechones de camadas uniformadas reportan mayores aumentos tanto a los 21 días de edad como al destete (30 días) ya que la media ajustada de sus tratamientos es de 3.396 y 4.923 Kg. en comparación a las camadas no uniformes que fueron de 2.885 y 4.243 Kg.

C) Las camadas uniformadas lograron una ganancia extra en el peso al destete (30 días) del orden de 679 gr. por lechón en comparación al testigo.

D) La uniformidad de camadas se mantiene tanto a los 21 como a los 30 días de edad.

E) La mortalidad es ligeramente mayor en el tratamiento de camadas uniformadas, pero debemos tomar en cuenta que en las camadas uniformadas existía un mayor número de lechones en comparación con las camadas no uniformadas.

F) Se recomienda el buen manejo en los animales acompa-

ñado de las condiciones adecuadas para su crecimiento ya que son factores base para el éxito de los resultados de realizar uniformidad de camadas.

G) Se recomienda realizar uniformidad de camadas en cerdas ya que se obtienen mayores incrementos de peso por animal comparado con los pesos de lechones de camadas no uniformes - produciendo ganancias al porcicultor.

H) La uniformidad de camadas en cerdas permite obtener mayores ganancias en aquellos lugares donde se realice el destete precoz ya que a los 21 días de edad ya existen mayores incrementos de peso en los lechones uniformados que en los no uniformados.

I) La uniformidad de camadas debe llevarse a cabo durante las 24 horas siguientes del parto.

J) La uniformidad de camadas debe realizarse distribuyendo los lechones por peso y número de animales por cerda, formando camadas de lechones con pesos similares para que la competencia por el alimento entre ellos sea más pareja, aumentando así sus posibilidades de vida durante la lactancia. En cuanto al número de lechones por cerda es importante ajustar las camadas supernumerarias entre cerdas con menor número de

lechones de modo de facilitarles una teta a cada animal para su alimentación durante la lactancia.

## VI. RESUMEN

Los objetivos del presente experimento fueron uniformar las camadas por peso para obtener lechones más pesados al destete, disminuir la mortandad de los lechones y observar el efecto de la uniformidad con relación al tiempo.

Para esto se utilizaron 40 cerdas híbridas y sus camadas con diferentes números de partos; se realizó uniformidad de camadas en 20 cerdas mediante la distribución de lechones por peso, utilizando para ello las camadas de 2 ó 3 cerdas paridas en un intervalo no mayor de 24 horas y después de que los lechones habían mamado calostro; y se dejaron 20 cerdas sin realizar ningún intercambio en sus lechones (no uniformidad). Tanto en las camadas uniformadas como en las no uniformadas se llevo un control de los incrementos de peso de los lechones pesandolos al nacimiento, a los 21 y a los 30 días de edad, que fue la fecha en que se destetaron.

En algunas cerdas se indujo el parto mediante el uso de la Prostaglandina  $F_2$  Alfa (vía intramuscular 10 mg), presentándose éste en un lapso de 24 horas después de la aplicación, con el fin de facilitar el movimiento de los lechones teniendo más cerdas paridas casi al mismo tiempo, para realizar la uniformidad de camadas entre ellas durante las 24 horas --

siguientes del parto.

Los tratamientos estudiados de acuerdo a la distribución de su peso, se comprenden en dos, el primero fue el formado por los lechones de 20 camadas uniformadas, el segundo, al igual que el primero, constó de 20 camadas y fue el testigo, que está formado por lechones de camadas no uniformes que es el manejo usual que se le da en las granjas.

Para evaluar los incrementos de peso sobre los lechones, se tomaron las siguientes variables: peso inicial, incrementos de peso a los 21 días e incrementos de peso al destete 30 días.

El experimento se estableció bajo un diseño completamente al azar, con dos tratamientos y 20 repeticiones (ajustando los aumentos de peso mediante un análisis de covarianza), utilizando una covariable que fue peso al nacer. Además se analizaron por separado los tratamientos a los 21 y 30 días de edad resultando mayores incrementos de peso a los 21 y 30 días de edad en las camadas uniformadas ya que la media de sus tratamientos es de 0.161 y 0.163 Kg. de aumento de peso diario, en comparación a las de camadas no uniformadas que fue de 0.136 y 0.141 Kg. de aumento de peso diario respectivamente.

De acuerdo a los resultados de este experimento, se recomienda la uniformidad de camadas en cerdas ya que se obtienen mayores incrementos de peso en los lechones al destete y por lo tanto, mayor ganancia para el porcicultor.

## VII. BIBLIOGRAFIA

- Ahlschwede, W.T. 1978. Manejo de Reproductoras. Porciramá. Año 5, Vol. V, N° 60. pp. 53-57.
- Berruecos, J.M. 1966. Análisis estadísticos de relación entre el número de lechones nacidos destetados y porcentaje al destete, en la raza Duroc-Jerser. Técnica Pecuaria en México 6:28-30.
- Cancino, G.A. 1979. El cerdo en el trópico. Porciramá. Año 6, Vol. VI, N° 67, pp. 5-11.
- Curtis, S.E. and A.H. Jensen. 1971. Enviromental influence on young pig performance. Illinois Pork Day. Marc. pp. 11-13.
- De Alba, J. 1970. Reproducción y genética animal. Ed. S.I.C. México, D.F. pp. 369-388.
- Diehl, J.R., R.A. Godke, D.B. Killian, and B.N. Day. 1974. Induction of parturition in swine with Prostaglandin F<sub>2</sub> Alfa. J. Anim. Sci. 38:1229.
- Diehl, J.R. and B.N. Day. 1974. Effect of Prostaglandin F<sub>2</sub> Alfa on luteal function in swine. J. Anim. Sci. 39:392.

- Easter, R.A. 1975. Nutrición y reproducción. Depto. de Ciencia Animal. Universidad de Illinois. Urbana Illinois 61801. pp. 1-3, 8-13.
- English, R.P., W.J. Smith, A. Maclean. 1981. La cerda, como mejorar su productividad. Ed. El Manual Moderno, S.A. pp. 19-20, 160-162, 180-192.
- Esminger, M.E. 1973. Producción porcina. Ed. Ateneo. pp. 96-98, 416.
- Flores, M.J.A. y G.A.A. Agraz. 1979. Ganado Porcino. Cría, explotación e industrialización. Ed. Limusa. pp. 197, 214-218, 225.
- Forrest, D.Q. sin año. Is synchronized farrowing practical 2 induction of farrowing benefits of synchronized farrowing, limitations of synchronized farrowing. synchronized - - farrowing system. Department of Animal Science. Texas A & M. University. 8:33-37.
- Jones, A. 1977. Survival of newly horn pigs. Pig Farming December 79-83.
- Lynch, P.B. 1978. Care for the neborn pig. Morepark pig conference. May. pp. 10-13.

- Martínez, J. y S. Carmona. 1971. Efecto de la temperatura ambiental sobre el crecimiento y reproducción de cerdos. *Revista Mexicana de Producción Animal* 3:55-60.
- Mercadillo, R.J., N.R. Ramírez y A. Pérez. 1978. Evaluación de prostaglandina F<sub>2</sub> Alfa en la inducción del parto en marranas. *Porcira*. Año 5, Vol. V, N<sup>o</sup> 55. pp. 33-37.
- Phillips, R.W. y J.M. Zeller. 1941. Some factors affecting fertility in swine. *Ame. Jour. Vet. Res.* 2:439.
- Pinheiro, Machado, L.C. 1973. Los cerdos. Ed. Hemisferio. pp. 197-205.
- Porcira*. 1977. Inmunidad suplementaria en lechones. Año 5, Vol. V, N<sup>o</sup> 52. p. 8.
- Porcira*. 1979. Mortalidad perinatal en lechones. Año 7, Vol. VII, N<sup>o</sup> 78. pp. 39, 41-42.
- Porcira*. 1980. Sugerencias para emparejar las camadas. *Porcira*. Año 7, Vol. VII, N<sup>o</sup> 77. pp. 10-11.
- Roldan, R.F. 1980. La utilización de las prostaglandinas F<sub>2</sub> Alfa en la programación de partos. *Porcira*. Año 7, Vol. VII, N<sup>o</sup> 84. pp. 14-18.

- Schinka, R.C. 1980. Importancia de repartir las camadas inmediatamente después del parto. Agrosíntesis II:65-75.
- Stabenfeldt, G.H., J.P. Hughes, and D.P. Neely. 1980. Physiologic and pathophysiologic aspects of Prostaglandin F<sub>2</sub> Alfa during the Reproductive Cycle. JAVMA. Vol. 176, N° 10. pp. 1187-1188.
- 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, N° 5. p. 44.
- Thornton, K. 1978. Reducing pig mortality. Spiller Pig News. pp. 6-7.
- Uruchurtu, A. 1975. Mortalidad de lechones. Estudio recapitulativo. Veterinaria de México N° 6. pp. 96-106.
- Wilson, M. 1983. Crianza cruzada en cerdos. Industria Porcina. p. 34.

