



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE DOS DIFERENTES SISTEMAS
DE MATERNIDAD DENTRO DE LA MISMA GRANJA DURANTE
LA ETAPA DE LACTANCIA EN CERDOS**

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

OSCAR MONTES CAMPOS

Asesor MVZ. JUAN JOSE MAQUEDA ACOSTA



México, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

I	RESUMEN	1
II	INTRODUCCION	2
III	OBJETIVO	13
IV	MATERIAL Y METODOS	13
	1. Material	13
	1.1. Ubicación de la granja	13
	1.2. Manejo	15
	1.2.1. Preparto	16
	1.2.2. Parto	17
	1.2.3. Posparto	19
	1.2.4. Manejo de lechones durante la etapa de lactancia	20
	1.3. Alimentación	21
	1.4. Instalaciones	23
	1.5. Animales	24
	2. Métodos	25
	2.1. Diseño experimental	25
	2.2. Variables	25
	2.3. Parámetros	26
	2.4. Registros	26
	2.5. Procedimiento	27
V	RESULTADOS	28
	1. Primavera	29
	2. Verano	31

	3.	Otoño	33
	4.	Invierno	35
	5.	Resumen de los trece meses de producción	38
VI		DISCUSION	41
VII		CONCLUSIONES	47
VIII		BIBLIOGRAFIA	48

I RESUMEN

Se realizó un estudio comparativo de dos diferentes sistemas de maternidad establecidos en una misma granja, con la finalidad de evaluar, por estación del año y durante trece meses de producción, la mortalidad de lechones en la etapa de lactancia y el peso promedio por lechón al final de ésta. Para ello se utilizaron 377 camadas en el nuevo sistema, equivalentes a 3528 lechones nacidos vivos y 326 camadas en el sistema convencional, equivalentes a 3003 lechones nacidos vivos. Los resultados mostraron una reducción significativa ($P < 0.01$) de la mortalidad por el nuevo sistema, en donde se obtuvo un 2.93% menos en comparación al sistema convencional. El peso promedio por camada al destete no presentó diferencia significativa ($P < 0.05$) entre ambos lotes, pero fue mayor por 0.898 kg en las del nuevo sistema; sin embargo, el peso promedio por lechón al final de la lactancia fue significativamente mayor ($P < 0.01$) en los animales destetados del sistema convencional, ya que registraron 0.197 kg más que los del nuevo sistema. Con base en la menor mortalidad y el mayor peso promedio por camada al final de la lactancia, se propone la modificación de las restantes salas de maternidad de esta granja al nuevo sistema; asimismo, se recomienda el establecimiento de éste en aquellas regiones con características similares a las descritas en el presente estudio.

II INTRODUCCION

Es bien sabida la constante preocupación que existe entre los productores de cerdos por controlar la mortalidad de los lechones en los primeros días de vida. Se trata de un problema a nivel mundial, por lo cual existe un interés amplio en disminuir las pérdidas económicas que esto --origina. En una granja de Washington, D.C., por ejemplo, se reportó en --1965 una mortalidad repentina de un 25% de los lechones que estaban lac--tando debida al frío (6). Otros reportes coinciden en afirmar que esta --mortalidad puede llegar hasta un 20-25% del total de nacidos vivos (18).

En otros países como Inglaterra, se reporta que las granjas de -cerdos tecnificadas tienen una mortalidad del 12% durante la lactancia y las consideradas no tecnificadas tienen una mortalidad hasta de un 21% - (19).

En nuestro país, la falta de censos exactos nos impide en la ac--tualidad obtener una estimación verídica de la mortalidad de lechones, pe--ro se supone que en granjas que practican los sistemas elementales de ma--nejo oscila entre el 20 y el 30% (22). El estudio de dos años de produc--ción efectuado por Uruchurtu (23) en la granja experimental de la Facul--tad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de México, D.F., reveló que el 25% de 4593 lechones nacidos vivos murieron antes del destete. Otro Investiga--dor en México afirma que la mortalidad de lechones desde el parto hasta -el destete va del 15 al 25%, aunque existen reportes de granjas tecnifica--das de la zona del Bajío en donde la mortalidad no sobrepasa el 11% y car-

tos graves en que ésta alcanza el 30% (19).

En el estado de Sonora, donde la tecnificación en las granjas porcinas es alta, se tienen datos de mortalidades anuales menores al 10%⁴.

En relación a los datos anteriores, se observa que existen diferencias en los porcentajes de mortalidad reportados, los cuales varían de acuerdo al país y al grado de tecnificación de las granjas porcinas. La mayoría de los autores (5, 6, 7, 13, 18, 19, 22) coinciden en que la mortalidad durante la lactancia no se distribuye en forma uniforme, y que en los dos a tres primeros días de vida es cuando se producen del 58 al 75% del total de las pérdidas en la lactancia (Cuadros 1, 2 y 3).

Cuadro N^o 1

DISTRIBUCION DE LA MORTALIDAD EN LOS TRES PRIMEROS DIAS DE VIDA

	lechones nacidos vivos que murieron (%)	% de la mortalidad
En el primer día	6.9	28.3
En el segundo día	5.8	23.8
En el tercer día	2.7	11.0
Del día 4 al día 56	9.0	36.9
Total	24.4	100

Modificado de Schinca (19), 1981.

⁴ Comunicación personal, Maqueda, A.J.J.

Cuadro N° 2
MUERTE DE LOS LECHONES SEGUN LA EDAD

Edad (días)	Porcentaje de Muertes
1-2	54.5
3	19.9
4-5	9.9
6-7	9.93
Primera semana	94.2
Segunda semana a destete	5.8

Modificado de Méndez (14), 1981.

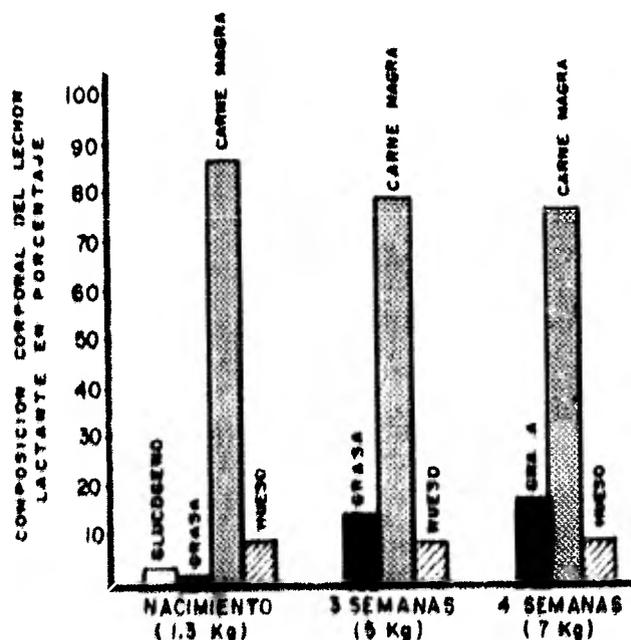
Cuadro N° 3
ESTUDIO DE LA MORTALIDAD DE LECHONES DURANTE LOS TRES PRIMEROS DIAS DE LACTANCIA EN LA GRANJA DE LA UNIVERSIDAD DE ILLINOIS

	Número	%
Lechones nacidos en total	2116	-
Lechones muertos el primer día	174	26
Lechones muertos el segundo día	86	13
Lechones muertos el tercer día	60	9
Lechones muertos en los tres primeros días	320	48
Lechones muertos hasta el destete	657	100

Adaptado de Hutchinson (13), 1954

Dentro de esta mortalidad el frío juega un papel importante a esta edad, ya que los lechones recién nacidos son muy susceptibles a éste (16, 18, 20, 21). Las causas que determinan esta susceptibilidad son: una pobre dotación de pelo, así como piel delgada (18), poca grasa corporal (16, 18) (Fig. Nº 1) y un desarrollo anatómico inmaduro, especialmente de tejido muscular (20). Durante un enfriamiento progresivo el metabolismo del lechón sube al máximo y, conforme se sigue enfriando, la producción de calor es insuficiente para mantener la temperatura corporal adecuada, con la subsecuente hipotermia y el animal muere a menos que sea pasado a un ambiente de calor (15).

COMPOSICION CORPORAL DE LECHONES LACTANTES



WHITTEMORE (24), 1980

FIG. Nº 1

En camadas paridas durante la época de frío en la granja de la Universidad de Purdue, U.S.A., el enfriamiento causó cerca de un 25% del total de la mortalidad en lechones durante el primer día de vida, pero menos del 5% en el segundo y tercer días (6).

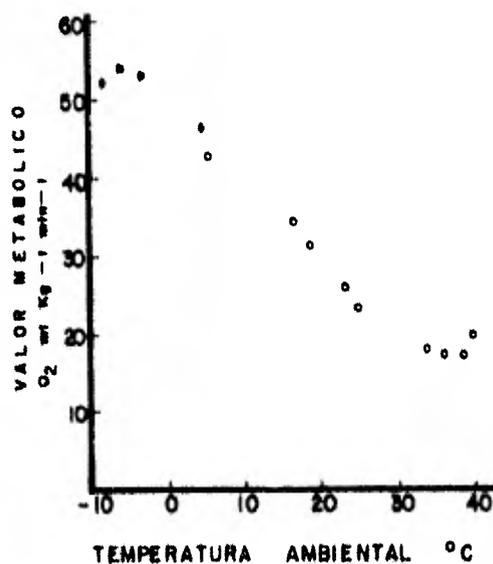
Las pérdidas pues, por frío son marcadamente estacionales, incrementándose de noviembre a marzo en el hemisferio norte (18, 20), esto es, durante la estación de invierno en donde la mortalidad de lechones fue de un 20% más alta que en el verano (5).

Los carbohidratos son la fuente primaria de energía para el lechón neonato, y éstos son utilizados como respuesta al frío para la producción de calor, pero en ocasiones la temperatura corporal es tan baja que el proceso metabólico cesa y se produce una hipotermia, a menos que sean colocados en un ambiente con temperatura adecuada a su edad (6).

Los signos clínicos de enfriamiento en los lechones son: inactividad, rigidez, respiración imperceptible, apatía, incoordinación y coma, todo lo cual es reversible con el suministro de calor. Existe evidencia de que la hipoglucemia es el camino final que lleva a la muerte del lechón y la inanición contribuye al colapso funcional (9). La forma en la que el lechón recién nacido se defiende del frío es, por un lado, aumentando su metabolismo durante los dos primeros días de vida como una medida preventiva (Fig. N° 2), lo cual redundará en el aumento de la temperatura corporal; por otra parte, observa un comportamiento en el que se amontona con el resto de la camada o bien al lado de su madre, reduciendo con esto los efectos

tos de un ambiente desfavorable (16).

VALORES METABOLICOS MAXIMOS Y MINIMOS EN EL LECHON RECIEN NACIDO



- LECHON DE 62 HRS. DE EDAD Y 1.700 Kg DE PESO
- LECHON DE 60 HRS. DE EDAD Y 1.650 Kg DE PESO

MOUNT (16), 1979

FIG. Nº 2

Con lo afirmado hasta ahora, resulta obvio que el buen cuidado de las camadas es vital sobre todo durante los primeros días de vida y que una buena atención a través de la lactancia nos ayudará a reducir la mortalidad.

Ya desde tiempos de Homero (800 A. de C.) y probablemente antes, los cerdos han sido mantenidos en pequeños alojamientos con el fin de proporcionarles un buen aislamiento térmico (9). Más aun ahora en que la demanda de alimentos se incrementa día a día, es necesario poner énfasis sobre este punto, de ahí el interés por disminuir la mortalidad con un medio ambiente e instalaciones adecuadas. Es de esta forma como vemos la creciente electrificación de las granjas porcinas para la colocación de fuentes de calor, así como la utilización de cama en paridero y lactancias, además del desarrollo de las técnicas de manejo al parto.

Es de suma importancia mantener en la zona de lechones una temperatura alrededor de 32°C, lo que se puede conseguir utilizando lámparas infrarrojas, calentadores de gas o con resistencias eléctricas incluidas en el piso (19). Se recomienda también la utilización de cama, ya sea de paja (alto aislamiento térmico aunque esté mojada) o de aserrín (pierde poder aislante cuando se humedece), para evitar la pérdida de calor a través del piso (15).

Otras alternativas citadas por Hall (12) son que durante el invierno las salas de maternidad posean una temperatura de 15.5°C, con un calor adicional a los cerdos recién nacidos, de tal forma que llegue de 29.5 a 35°C, al menos durante los tres primeros días de vida. Sharpe (20) por su parte, refiere que el tiempo de supervivencia de los lechones susceptibles a morir por inanición se incrementa de 28 a 84 horas con el simple aumento de la temperatura ambiental de 15 a 31°C.

Por una parte el lechón requiere de estar seco y por otra al secar se espontáneamente por evaporación gasta una considerable cantidad de calor, por lo cual debe ser secado inmediatamente después del nacimiento (6) y colocado en una cama de paja, aserrín o de otro tipo, con la finalidad de evitar que se acomode cerca de la madre y pueda ser aplastado.

Las pérdidas de lechones a consecuencia de aplastamiento por la cerda ocurren en el 100% de las granjas porcinas. Se ha observado que la muerte de lechones entre nacimiento y destete alcanza un 25%, siendo el aplaste una de las causas principales (7) (Cuadro N° 4).

Cuadro N° 4

INCIDENCIA DE LAS DIFERENTES CAUSAS DE MUERTE EXPRESADAS EN PORCENTAJE

Causa inmediata de muerte	% de mortalidad
Traumatismos	21.2
Inanición	17.1
Redrojos	9.6
Septicemia	2.7
Gastroenteritis	6.9
Anormalidades congénitas	2.1
Eliminados por camadas grandes	6.8
Otras	33.6
Total	100.0

Sharpe (20), 1966.

En un estudio realizado en Inglaterra, por ejemplo, la causa más significativa de muerte fue el traumatismo que provocó la cerda al lechón, originando un 5.2% de mortalidad de todos los lechones nacidos vivos (20). Otro trabajo efectuado en la Universidad de Illinois, U.S.A., mostró que de 548 lechones muertos durante la lactancia, 82 (15%) de ellos murieron por aplastamiento (13). Casos graves de mortalidad por traumatismo acontecidos en Santiago de Chile son citados por Devilat (7), llegando a ser de 65.7% del total de muertes de lechones, y por Bignetti (3) en Milán, Italia, donde el 35.84% de la mortalidad se debió al aplastamiento por las cerdas.

Con relación al alojamiento para las cerdas, Bille (4) menciona que la más baja frecuencia de traumatismos fue encontrada en pjaras donde las hembras fueron alojadas en jaulas paridero y en donde el parto fue atendido. En contraposición, la más alta frecuencia de traumatismos fatales se observó en pjaras donde las cerdas se encontraban libres en los corrales al momento del parto. Del mismo modo, Devilat (7) encontró que la jaula de parición redujo en forma significativa el aplastamiento en comparación al corral convencional.

En opinión de Baxter (1), tal vez sea más significativo el desarrollo de las técnicas de manejo en las salas de maternidad que el propio tipo de construcción de las mismas. De ahí el gran interés que se le ha dado a la atención del parto, a los sistemas de crfa artificial y al reducido número de cerdas dentro de la sala.

Teniendo como base que en México no se dispone de datos muy confiables relativos a la mortalidad de lechones, ni de estimaciones sobre la utilización de refugios en jaulas paridero, fuentes de calor y cama para el aislamiento térmico, se pensó en desarrollar el presente trabajo, como un indicativo de las ventajas que puede acarrear en una zona como la de Los Altos de Jalisco, en la cual predomina el clima templado, aunque durante el invierno disminuye considerablemente la temperatura (8).

Cierto es que el clima de nuestro país, en la región central, no es tan extremo y quizá se desatienda por esa razón el factor ambiental, pero en ocasiones se presentan variaciones por fuera del umbral ideal para los cerdos, lo cual puede repercutir negativamente en la productividad de una granja.

Ya se explicó ampliamente que el mayor porcentaje de mortalidad en lechones se presenta durante la primera semana de vida y que éste disminuye conforme avanza la lactancia; es entonces imperativo aplicar las medidas necesarias para mejorar la estancia de los lechones y proporcionarles un medio en el que se desarrollen adecuadamente.

Por otro lado, el realizar modificaciones de las construcciones o instalaciones implica que se efectúe un gasto, que puede ser amplio o reducido, dependiendo de la magnitud del cambio. Al utilizarse nuevas instalaciones y equipos puede verse incrementada la producción si los cambios fueron los apropiados o permanecer al mismo nivel e incluso disminuir si -

éstos no se hicieron adecuadamente.

En una granja porcina de 1800 vientres, ubicada sobre una loma -- entre Lagos de Moreno, Jal., y San Luis Potosí, S.L.P., se cuenta con nueve salas de maternidad, de las cuales ocho son convencionales (paridero - tipo corral, tapete calórico en el área de lechones y canaleta lateral exterior para el desecho de excretas) y una novena, recientemente cons---truída, que difiere de las demás (jaula paridero elevada sobre piso de rejilla, refugio techado para lechones y tanque de lavado automático). De los resultados que se hayan obtenido en los dos tipos de maternidad al - término de este estudio, dependerá el proponer la modificación de las - ocho salas convencionales al nuevo sistema, o bien, la corrección de los errores que se detecten en la sala moderna.

III OBJETIVO

Realizar un estudio comparativo, a través de las cuatro estaciones del año, entre las salas de maternidad convencionales y la sala de maternidad que cuenta con el nuevo sistema, evaluando los siguientes parámetros: mortalidad de lechones durante la lactancia y peso promedio por lechón al final de ésta.

IV MATERIAL Y METODOS

1. MATERIAL

1.1. Ubicación de la granja.- La granja donde se desarrolló el trabajo experimental se llama "San Fandila"; se localiza al noroeste de Lagos de Moreno, Jal., a la altura del kilómetro 15 de la carretera federal a San Luis Potosí (Nº 80), en las coordenadas geográficas: latitud norte 21°22', longitud oeste 101° 55' y altitud de 1880 m sobre el nivel del mar.

Las características de la zona son las siguientes (8):

- a) Caminos.- De la carretera federal Nº 80 a la granja hay que avanzar 2 Km por terracería transitable en todo tiempo.
- b) Almacenamientos.- Cuenta con un canal proveniente de la presa Los Trojes, así como con la presa Fandila y el Rfo Cuarenta.
- c) Líneas de Conducción.- Teléfono y energía eléctrica
- d) Culturales.- Se localizan dos escuelas primarias

e) Vegetación.- Chaparral

f) Capacidad del suelo.- Alta vida silvestre, alta vida forestal, practicultura desde limitada hasta intensa y agricultura desde limitada hasta muy intensa.

g) Clase del suelo.- Terreno de textura media y plano a ligeramente - ondulado, con pendientes menores del 8%.

h) Clima.-

Temperaturas promedio anuales: máxima 25.3°C

mínima 8.4°C

media 18.9°C

Temperaturas extremas: máxima del año 33.5°C (26 de mayo de 1980)

mínima del año -4.0°C (1° de enero de 1980)

Precipitación pluvial total anual: 558.2 mm.

Precipitación pluvial máxima del año en 24 hrs.: 61.5 mm (20 de --
septiembre de 1980).

Número de días con lluvia inapreciable (menor de 0.1 mm) : 36

Lluvia mayor de 0.1 mm : 67

Lluvia mayor de 10 mm : 27

Lluvia mayor de 50 mm : 2

Lluvia mayor de 100 mm : 0

Evaporación total anual: 1743.10 mm

Viento dominante: dirección suroeste.

Velocidad del viento: 6.1 a 12 m por segundo.

Viento máximo: dirección variable

Estado del tiempo dominante: templado.

Nubosidad: número de días despejados	77
número de días medio nublados	233
número de días nublados	56
Visibilidad dominante: muy buena	
Número de días con fenómenos especiales:	
rocío	0
escarcha	0
granizo	0
helada	29
tornado	0
niebla	4
nevada	0
humo	0
polvo	0

De acuerdo al sistema modificado de la clasificación climática de Köppen, la región de Lagos de Moreno, Jal., tiene el siguiente tipo de clima: semiseco con lluvias en verano; oscilación extremosa (la diferencia de temperatura entre el mes más frío y el más caliente del año es de 7° a 14°C) y una marcha anual de la temperatura tipo Ganges, esto es, que se presenta el mes más caliente del año antes de junio en el hemisferio norte (Tipo de clima BS/hw(w)(e)g).

1.2. Manejo.- Es importante describir el manejo que las cerdas reciben durante su estancia en el área de maternidad, ya que como se sabe, las características reproductivas sólo se heredan en muy baja proporción (h^2 menor de 0.20) (2) y del manejo al que son sometidas durante su ciclo re-

productivo depende en gran parte el que produzcan camadas de buen peso y tamaño; también es de interés mencionar el manejo que reciben los lechones durante la etapa de lactancia, la cual se efectúa completamente en la sala de maternidad.

1.2.1. PREPARTO.

El manejo que se realiza en las salas convencionales es el siguiente:

- a) Lavado y desinfección de las instalaciones y equipo, lo cual incluye paredes, bardas, pisos y tapetes calóricos.
- b) Las cerdas próximas al parto son introducidas a las salas de maternidad cinco días antes de la fecha señalada, previo baño con agua y detergente; también se les lavan las tetas con jabonadura yodada y posteriormente se desparasitan internamente con clorhidrato de levamisol al 12% y externamente con ácido clorocumarintiofosfórico y hexaclorociclohexano.

El número de vientres que entran a la maternidad y permanecen durante toda la lactancia son 40. Se practica lo que se conoce como "todo dentro todo fuera", lo cual facilita algunos aspectos de manejo como la introducción en grupo de las cerdas próximas a parir, el pesaje de los lechones al destete, así como la limpieza y desinfección de las instalaciones y equipo.

- c) Una vez introducidas las cerdas a sus corrales, se coloca a la entrada de la maternidad una tina de plástico con desinfectante a base de fenoles o cresoles, lo cual ayuda a eliminar gérmenes que probablemente son acarreados en las botas del personal que tiene acceso al área.

d) El siguiente paso consiste en colocar la cama de paja sobre el tapete calórico, lo cual contribuye al aislamiento térmico.

e) Se prepara el material a utilizar al momento del parto y que es :

Hilo aséptico para ligar cordón umbilical

Tijeras

Toallas de papel

Azul de metileno o solución de yodo al 2%

Guantes de polietileno para palpación

Extracto pituitario posterior

Jeringas hipodérmicas

Cesto para depositar basura

Cajón de madera con lámpara infrarroja de 250 vatios y cama de aserrín o paja para el alojamiento de los lechones durante el parto.

El manejo que se efectúa en la sala nueva es muy similar al descrito y sólo presenta las siguientes diferencias:

a) Lavado y desinfección de paredes, pisos, jaulas paridero y refugios para lechones.

b) El número de vientres que entran a la maternidad son 48.

c) Se coloca la cama de paja dentro de los refugios para lechones

1.2.2. PARTO.

El manejo al parto es igual en las salas convencionales y en la

sala nueva.

a) Las salas de maternidad permanecen sin ruidos que causen nerviosismo a las cerdas; están secas, limpias y con buena ventilación.

b) Se cuenta con una persona capacitada para la atención de los partos. En este caso esa persona es el partero, el cual tiene a su cargo tres salas de maternidad.

c) Se coloca un pedazo de fibra de vidrio desinfectado en la parte posterior de la marrana, para que sea ahí donde caiga el lechón al momento del parto.

d) Una vez que da principio el parto se reciben los lechones, procurando que toquen lo menos posible el piso y que el cordón umbilical se corte - de tal forma que se pueda ligar a la longitud correcta.

e) Ya recibido el primer lechón, se le aplica a la cerda extracto pituitario posterior con el objeto de agilizar el parto.

f) Se procede a secar al lechón con una toalla de papel, procurando extraer las flemas, haciendo presión hacia el exterior de la nariz y hocico.

g) Se desinfecta el orificio del cordón umbilical con azul de metileno o solución de yodo para evitar la proliferación de bacterias.

h) Se liga el cordón umbilical fuertemente a dos y medio centímetros de su nacimiento, con la finalidad de evitar hemorragias y paso de gérmenes.

i) Se corta a dos y medio centímetros de la ligadura y se desinfecta - por dentro y fuera del cordón umbilical con azul de metileno o solución de yodo.

j) Los lechones se van colocando en el calón de madera con cama de aserrín o paja, el cual tiene adaptado un foco infrarrojo para proporcionarles calor

k) En caso de que el parto se prolongue demasiado, los lechones son acercados a la madre en aproximadamente cincuenta a sesenta minutos después de ser expulsados. Es importante mencionar que no maman inmediatamente sino que exploran la ubre y los miembros posteriores de la cerda durante aproximadamente diez a quince minutos, para posteriormente comenzar a succionar calostro.

l) La finalización del parto nos la indica la expulsión total de las envolturas fetales, lo cual tarda aproximadamente de veinte a cincuenta minutos. En ocasiones durante la expulsión puede salir otro lechón.

m) Al terminar de expulsar las placentas, con lo que concluye el parto, se le aplica a la cerda oxitetraciclina por vía intramuscular como una medida preventiva contra la metritis.

1.2.3. POSPARTO.

El manejo al posparto es igual en las salas convencionales y en la sala nueva.

a) Se abre lo más pronto posible la hoja de control de partos.

b) Entre cuatro y ocho horas posteriores al parto, se le aplica a la cerda un lavado uterino, utilizando para ello una pipeta de inseminación para bovinos, jeringa hipodérmica y solución yodada.

c) Dentro de las primeras veinticuatro horas después del parto, se realizan los traslados de lechones de una cerda a otra.

d) En ocasiones la cerda está renuente a amamantar y en este caso se le aplica un tranquilizante a base de azaperona.

- e) Cuando presentan hipogalactia o agalactia, se aplica extracto pituitario anterior con el fin de inducir la producción de leche. Este tratamiento se realiza durante tres días consecutivos.
- f) Si existe inflamación de la ubre, se aplican antibióticos (penicilina-estreptomina) y antiinflamatorio (flumetasona), durante tres días, así como un antipirético.
- g) Cuando las cerdas van a ser sacadas de la maternidad para pasar al área de servicios, se les aplica la vacuna contra el cólera porcino, la bacteria contra la leptospirosis y vitaminas A, D y E.
- h) Posteriormente son trasladadas a los corrales de servicios.

1.2.4. MANEJO DE LOS LECHONES DURANTE LA LACTANCIA.

El manejo de los lechones es igual en las salas convencionales y en la sala nueva.

- a) Se pesan en forma individual.
- b) Se marcan por muesca bajo el procedimiento de mes en oreja izquierda y semana en oreja derecha, utilizando la numeración del sistema internacional Hampshire (2).
- c) Se descolan con una desplicadora eléctrica (utilizada en producción-avlar), la cual cauteriza al mismo tiempo que corta.
- d) Todo traumatismo que sufre el lechón es cubierto con azul de metileno o tinctura de yodo.
- e) Al tercer día de nacidos se les aplica hierro dextrán por vía intramuscular profunda, con el objeto de prevenir la anemia ferropriva. Al mismo tiempo, pero en el otro muslo, se les aplica tilosina con la finalidad de -

prevenir alguna diarrea de tipo infeccioso.

f) A los siete días de edad se les aplica la bacterina para prevenir la rinitis atrófica.

g) A los nueve días de edad se realiza la castración por vía escrotal, utilizando la técnica cerrada.

h) A los diez días de edad se les retira la cama de paja, pues sus necesidades de calor se han reducido considerablemente.

Este mismo día se les inicia en el alimento sólido preiniciador -- con 19 a 20% de P.C. En un principio sólo se les ponen unos cuantos gramos, y se les va aumentando gradualmente hasta llegar a 1/2 kg de alimento por camada por día.

i) A los trece días de edad se realiza una segunda aplicación de hierro.

j) A los veintiocho días de edad se efectúa la segunda aplicación de la bacterina contra la rinitis atrófica.

k) El destete se realiza entre los veintiocho y treinta y dos días de edad (30 \bar{X}), siendo registrados sus pesos en forma individual.

l) Cuando las cerdas son trasladadas al área de servicios, los lechones permanecen en la sala de maternidad por un día más antes de ser enviados al área de destete, con el objeto de aminorar la tensión que les causa el ser separados de su madre.

1.3. Alimentación.- Es importante mantener en buen estado nutricional al pie de cría de la granja, pues esto ayuda a que se efectúen con éxito los procesos reproductivos que se suceden en los animales, desde la misma ovulación hasta una buena producción láctea.

La alimentación que reciben las cerdas durante su estancia en el área de maternidad, tanto en las salas convencionales como en la sala nueva, es la siguiente:

— Los días 5°, 4°, 3°, 2° y 1° anteriores al parto, consumen 1/2 kg de alimento de gestación más 1/2 kg de salvado de trigo por la mañana y se les repite en la tarde.

El salvado de trigo se adiciona con la finalidad de evitar la constipación en las marranas que les pueda causar problemas infecciosos por la absorción de toxinas.

— El día del parto no se les proporciona alimento, solamente agua fresca a voluntad.

— El primer día después del parto se les proporciona 1/2 kg de alimento de lactancia con 15.5 a 16.5% de P.C., por la mañana.

— El segundo día después del parto consumen 1 kg de alimento de lactancia, repartido en dos comidas.

— El tercer día después del parto disponen de 1 1/2 kg de alimento de lactancia, repartido en dos comidas.

— El cuarto día después del parto se les proporciona 2 kg de alimento de lactancia: la mitad en la mañana y la mitad en la tarde.

— El quinto día después del parto consumen 2 1/2 kg de alimento de lactancia, a razón de 1 1/2 kg por la mañana y 1 kg por la tarde.

— Del sexto al décimo octavo día, consumen alimento de lactancia a voluntad.

— Los días décimo noveno, vigésimo y vigésimo primero después del parto, se les reduce el alimento de lactancia a la mitad de lo que estaban --

consumiendo si se presenta diarrea en la camada, ya que es la etapa en que la cerda alcanza su pico de producción láctea.

— Del día vigésimo segundo después del parto hasta un día antes del destete, las cerdas vuelven a ser racionadas de acuerdo a su talla de la siguiente forma: cerdas gordas, 2 kg de alimento de lactancia; cerdas normales, 3 kg y cerdas flacas, 4 kg.

En todos los casos disponen de agua fresca a voluntad.

1.4. Instalaciones.- Esta granja se divide para su mejor manejo en tres módulos. Cada módulo, a su vez, está comprendido por tres salas de maternidad con sus respectivas áreas de servicios y gestación.

Las salas de los módulos Nos. 1 y 2, representan el sistema convencional.

El módulo N^o 3 cuenta con dos salas de las convencionales (Fig. N^o 3) y una tercera representativa del modelo experimental (Fig. N^o 4).

La descripción de las instalaciones utilizadas por cada lote es la siguiente:

a) Lote testigo.- Salas de maternidad convencionales, divididas en sección A y B, alojando cada una 20 parideros tipo corral de 5.77 m² (3.14 X 1.84 m) (Fig. N^o 5); las bardas tienen 1.00 m en la parte anterior del corral y 1.05 m en la parte posterior; piso de cemento; tubo protector contra aplastamiento, colocado a 0.22 m del suelo y a 0.20 m de la pared; área para lechones de 1.27 X 0.50 m; comedero para la cerda; comedero para lechones y bebedero de chupón de fácil acceso para la cerda y su camada (Fig. N^o 6).

SISTEMA CONVENCIONAL
(LOTE TESTIGO)

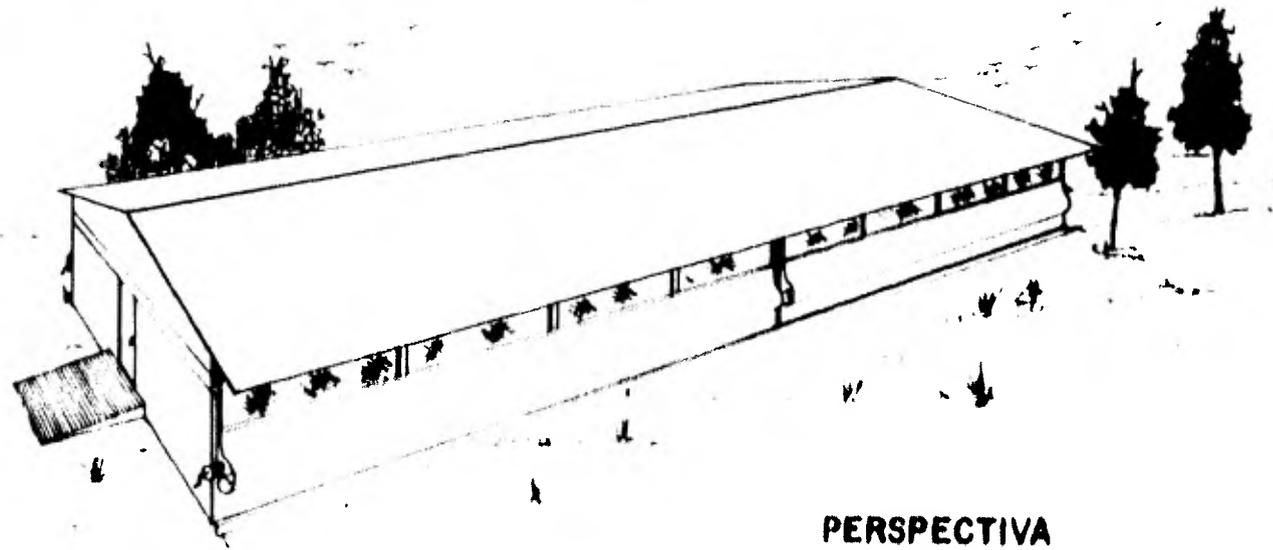
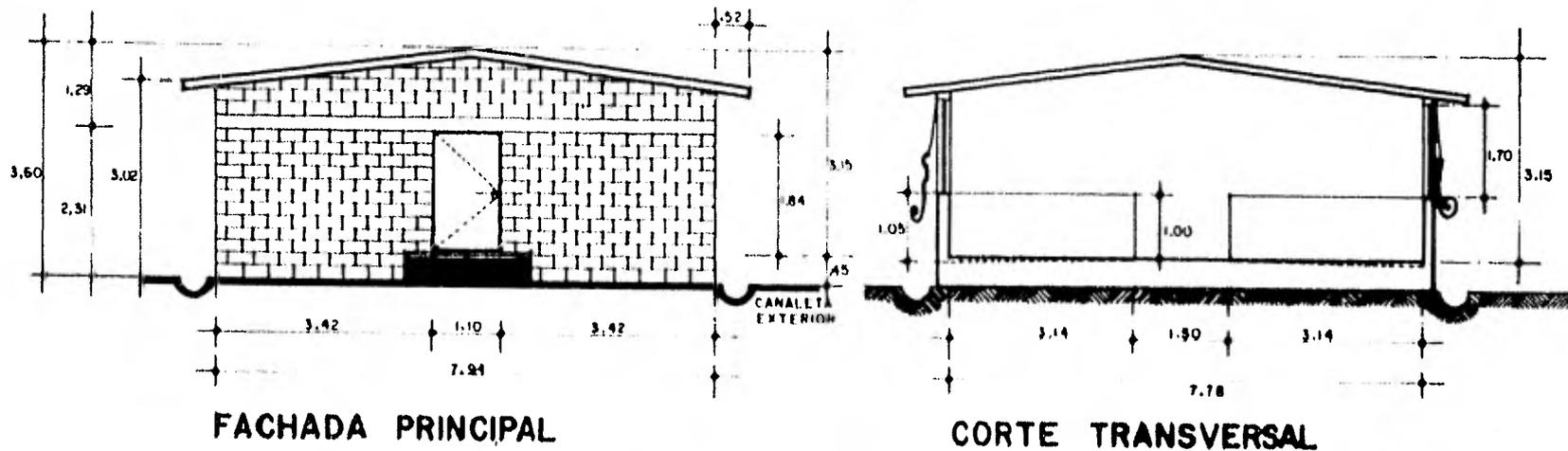
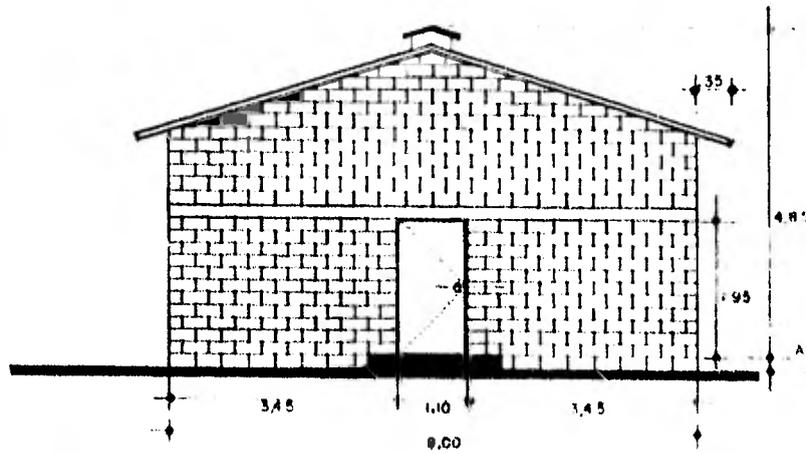
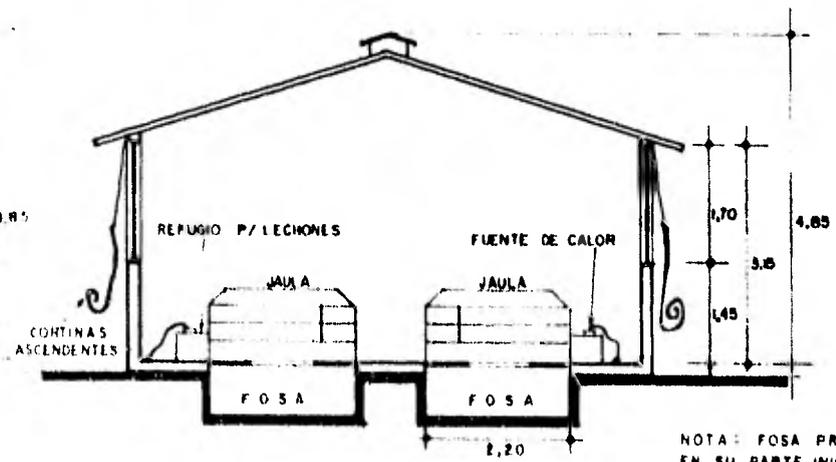


FIG N° 3

**SISTEMA DE JAULAS PARIDERO
(LOTE EXPERIMENTAL)**



FACHADA PRINCIPAL



CORTE TRANSVERSAL

NOTA: FOSA PROF.
EN SU PARTE INICIAL
.45 Y PARTE FINAL 1.00



PERSPECTIVA

PLANTA SISTEMA CONVENCIONAL (LOTE TESTIGO)

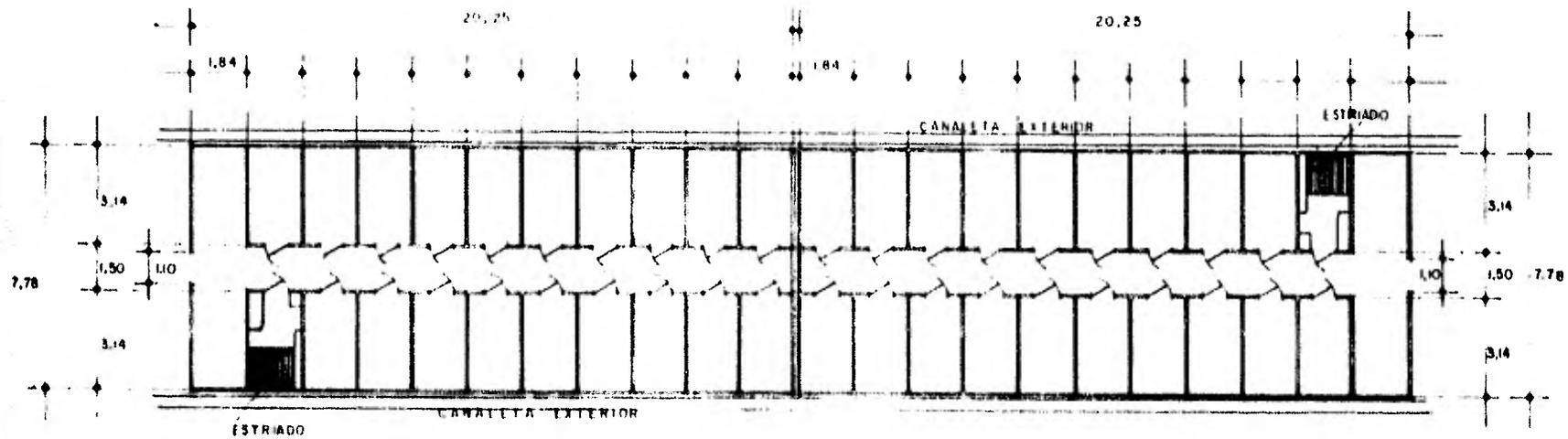


FIG. N° 5

DETALLE CORRAL (SISTEMA CONVENCIONAL)

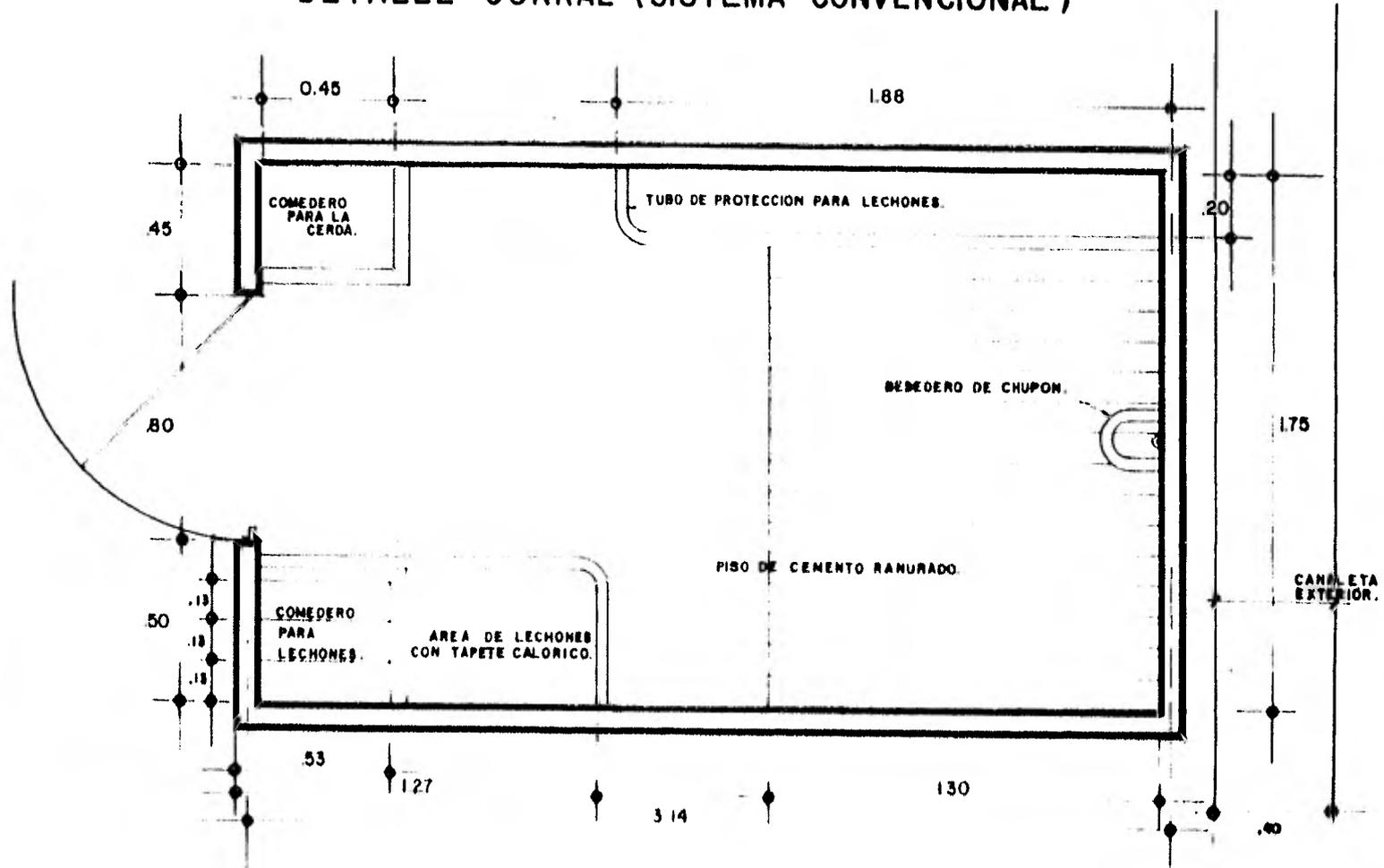


FIG N° 6

La fuente de calor la constituye el tapete calórico que mide 1.22 m X 0.30 m, el cual va colocado en el área para lechones.

El desalojo de las excretas se efectúa por un canal lateral exterior que guarda comunicación, a todo lo largo, con los paríderos tipo corral.

b) Lote experimental.- Sala de maternidad recientemente construida, la cual se divide en dos secciones: A y B, alojando cada una de ellas 24 jaulas parídero (Fig. N° 7).

Las jaulas son de tubo cuadrado (Fig. N° 8) y el área que ocupa cada parídero es de 4.05 m^2 (2.7 X 1.5 m). El espacio a lo ancho utilizado por la cerda es de 0.60 m, quedando 0.90 m con piso de rejilla para el desplazamiento de los lechones; el comedero y bebedero están incluidos en el área de la cerda. El refugio techado para lechones mide 1.50 m de largo X 0.50 m de ancho X 0.42 m de altura (Fig. N° 9).

La fuente de calor es un foco de 100 vatios tapado por una lata de tamaño mediano, el cual se coloca sobre el refugio para lechones, proporcionándoles la temperatura adecuada a sus requerimientos.

El tanque de lavado automático consiste en un tambor de 200 litros de capacidad adaptado, que al llenarse gira, vaciando su contenido de agua y produciendo una corriente que arrastra las excretas que se encuentran en la fosa.

1.5. Animales.- La granja "San Fandila" es de tipo comercial con una producción de ciclo completo, en donde los cerdos alcanzan un peso promedio al mercado de 105 kg.

PLANTA SISTEMA DE JAULAS PARIDERO (LOTE EXPERIMENTAL)

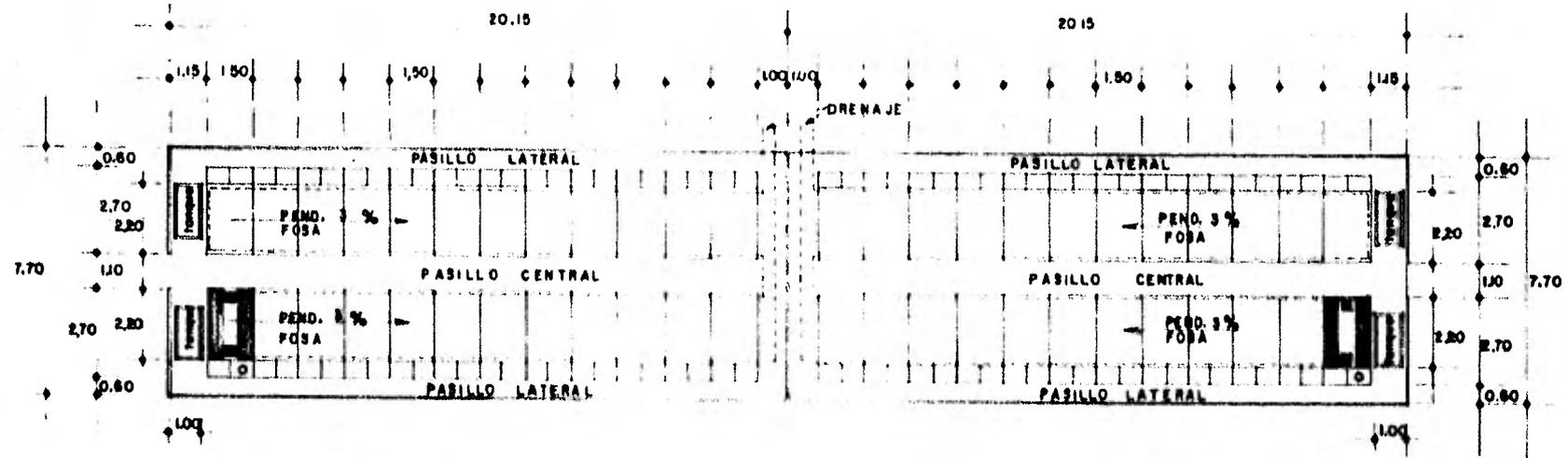


FIG. N° 7

DETALLE JAULA PARIDERO

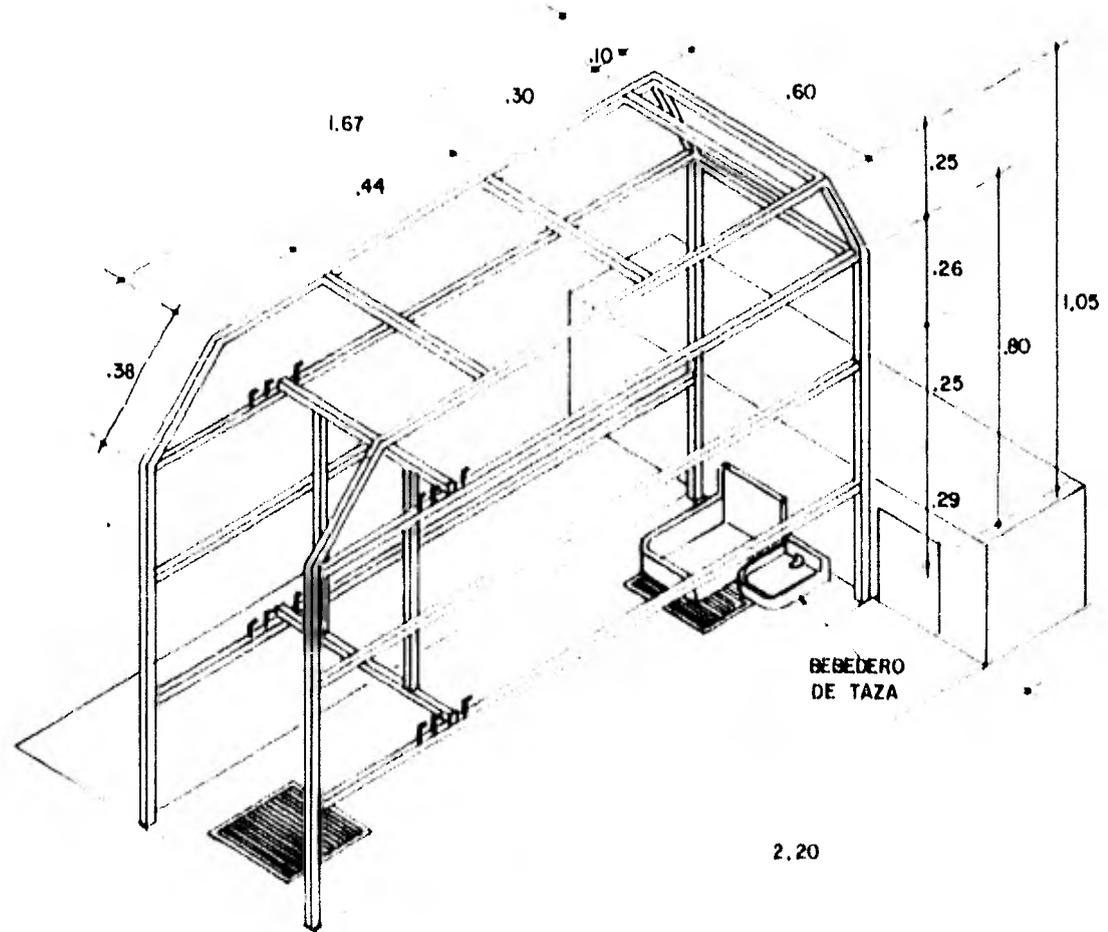


FIG. N° 8

DETALLE PARIDERO CON REFUGIO PARA LECHONES AL FRENTE

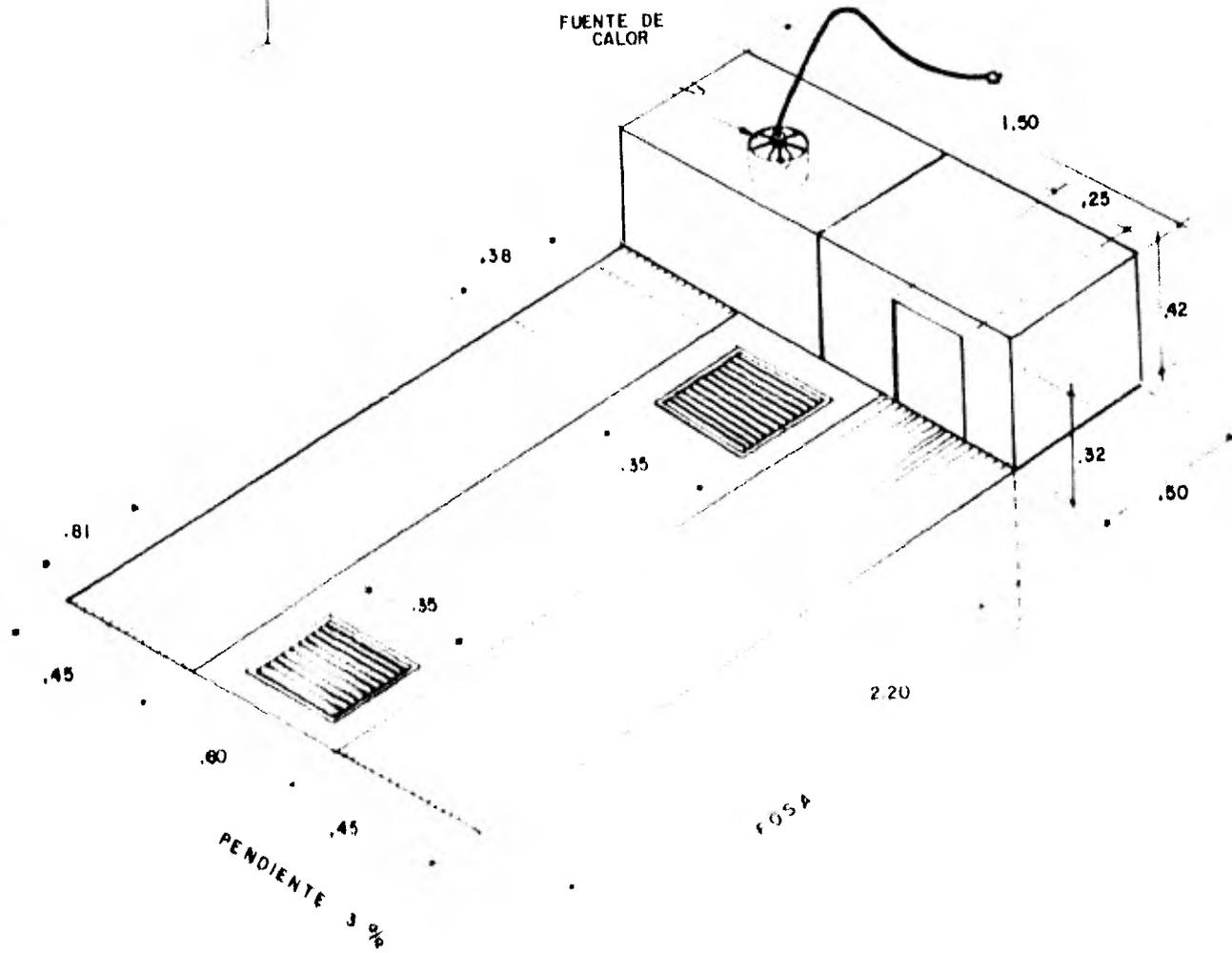


FIG. Nº 9

Tiene mil ochocientos vientres entre adultos y reemplazos, con sus respectivos sementales, que están dispuestos de la siguiente manera:

Módulo N° 1 : 540 vientres y 28 sementales

Módulo N° 2 : 456 vientres y 27 sementales

Módulo N° 3 : 590 vientres y 29 sementales

El número restante de animales corresponde a los reemplazos.

2. METODOS.

2.1. Diseño experimental.- El módulo elegido para el desarrollo de este trabajo fue el número tres (salas 7, 8 y 9), porque en él se encuentran -- comprendidos los dos sistemas que ya fueron descritos.

La información que se incluye corresponde a trece meses de producción en las salas de maternidad (marzo de 1981 a marzo de 1982). Se trabajó con 377 camadas en el lote experimental y 326 en el lote testigo, provenientes de un número similar de hembras primerizas, de segundo, tercero o más-partos en ambos lotes.

La comparación se hizo en una forma directa y simultánea, evaluando 3528 lechones nacidos vivos en la sala nueva y 3003 lechones nacidos vivos en las convencionales, bajo iguales circunstancias genéticas, de alimentación, clima exterior, tiempo de lactancia y de manejo general.

2.2. Variables.- Están representadas por las diferencias entre los dos sistemas. Por un lado, la maternidad con jaulas paridero elevadas sobre piso de rejilla, refugios techados para lechones con fuente de calor y tanque

de lavado automático; por el otro, las maternidades que poseen los parideros tipo corral, área de lechones con tapete calórico y canaleta lateral exterior.

2.3. Parámetros.- Aunque los dos parámetros que se determinaron primordialmente fueron la mortalidad de lechones durante la lactancia y el peso promedio por lechón al destete, se incluyen también algunos valores de interés que nos indican lo que aconteció en las diferentes etapas de la prueba como el porcentaje de lechones nacidos muertos, el promedio de lechones nacidos en total por hembra, el promedio de lechones nacidos vivos por hembra, el peso promedio por camada al destete, el porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones nacidos vivos, el porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones muertos durante la lactancia y el promedio de lechones destetados por hembra.

2.4. Registros.- Durante el desarrollo de este estudio se manejaron un gran número de datos y para ello se consultaron los registros individuales de las cerdas, los reportes diarios de mortalidad, los reportes de cambio de lechones hacia el área de destete, los reportes de partos por módulo, los reportes de cerdas destetadas, la hoja de control de parto (Fig. N° 10) que se utiliza en la sala de maternidad y el informe de sala (Fig. N° 11), que es un registro meramente de oficina.

Durante el período de invierno se registraron los siguientes datos:

a) Temperaturas exteriores máximas y mínimas diarias.- Fueron tomadas del exterior de las salas de maternidad a las 8:00 y 17:00 hrs.

GRANJA PORCINA SAN FANDILA
CONTROL DE PARTO

MATERNIDAD _____ JAULA _____ No. DE LA MARRANA _____

SERVICIOS		PARTOS ANTERIORES	
FECHA	SEMENTAL	NACIDOS	DESTETADOS

FECHA PROBABLE PARTO _____
FECHA REAL DEL PARTO _____
FECHA DEL DESTETE _____

LECHONES NACIDOS				LECHONES DESTETADOS
VIVOS	MUERTOS	MOMIAS	OTROS	

	SEXO	PESO AL NACIMIENTO	PESO AL DESTETE	FECHA Y CAUSA DE MUERTE
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
TOTAL				
PROMEDIO				

LECHONES TRASLADADOS

No. DE LECHONES VAN A LA JAULA No. SEXO

--	--	--

LECHONES ANADIDOS

No. DE LECHONES VIENEN DE LA JAULA No. SEXO

--	--	--

MANEJO A LOS LECHONES

HIERRO 1^o 2^o
CASTRACION

BACTERINA AR-PAC 1^o 2^o

FECHA	TRATAMIENTO

MANEJO A LA MARRANA

DESPARASITACION
EMICINA ANTE-PARTO
LAVADO MATRIZ
COLERA

FECHA	TRATAMIENTO

FIG No 10

b) Temperaturas interiores (macroambiente) máximas y mínimas diarias.- Las que se registraron del interior de las salas de maternidad inmediatamente después de las anteriores.

c) Temperaturas en las áreas para lechones (microambiente) máximas y mínimas diarias.- Se tomaron de los refugios con fuente de calor en la sala nueva y de los tapetes calóricos a la altura de los lechones en las salas convencionales, momentos después de las otras dos ya mencionadas.

2.5. Procedimiento.- Antes del inicio de esta investigación y por espacio de dos meses, se aleccionó al partero y a los trabajadores de las salas de maternidad sobre la forma en que deberían asentar la información, cómo efectuar el pesaje de los cerditos y de qué forma reconocer a los lechones muertos por aplastamiento con base en las lesiones macroscópicas.

Posteriormente durante el resto de la evaluación se efectuaron visitas mensuales a la granja (procurando que coincidieran con el momento del destete para hacer el recuento de los destetados y el pesaje de los mismos), con la finalidad de recabar los registros que comprendieran los datos útiles para esta investigación.

Una vez obtenida la información, se elaboraron resúmenes para manejarla en una forma más ágil y se agrupó estacionalmente. El siguiente paso fue el procesamiento aritmético de los datos y, por último, se realizó el análisis estadístico de los parámetros fundamentales de este trabajo, aplicando para ello la prueba de Z , también conocida como diferencia entre dos proporciones de población (en el caso de los porcentajes) y diferencia entre dos medias de población (en el caso de los promedios).

V RESULTADOS

Los resultados que se presentan corresponden, por un lado, a los valores obtenidos durante cada estación del año, las cuales se explican y muestran por separado, y por el otro, los datos ya en una forma conjunta abarcando los trece meses que duró la evaluación.

Para efectos de una mejor comprensión de estos resultados, al nuevo sistema se le denomina también: sala nueva, sistema de jaulas parídero, jaulas de maternidad, jaulas de partición, lote o grupo experimental, y al sistema convencional se le menciona también como: sala vieja, sistema de corrales de parto, corrales de maternidad, corrales de partición y lote o grupo testigo.

Cuadro N° 5

PARAMETROS OBTENIDOS EN EL PERIODO DE PRIMAVERA
(marzo a junio)

<u>C O N C E P T O</u>	<u>NUEVO SISTEMA</u>	<u>SISTEMA CONVENCIONAL</u>	<u>DIFERENCIA</u>
Número de cerdas paridas	96	82	+ 14
Número de lechones nacidos en total	956	779	+ 177
Número de lechones nacidos vivos	933	740	+ 193
Número de lechones nacidos muertos	23	39	- 16
Porcentaje de lechones nacidos muertos	2.40	5.00	- 2.60
Promedio de lechones nacidos en total por hembra	9.9	9.5	+ 0.4
Promedio de lechones nacidos vivos por hembra	9.7	9.0	+ 0.7
Peso promedio por camada al nacimiento	14.234	13.625	+ 0.609
Peso promedio por lechón al nacimiento	1.464	1.509	- 0.045
Peso promedio por camada al destete	50.749	45.310	+ 5.439
Peso promedio por lechón al destete	5.822	5.888	- 0.066
Número de lechones muertos durante la lactancia	105	109	- 4
Porcentaje de mortalidad durante la lactancia	11.25	14.72	- 3.47
Número de lechones muertos por aplastamiento	4	21	- 17
Porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones nacidos vivos	0.42	2.83	- 2.41
Porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones muertos durante la lactancia	3.80	19.26	- 15.46
Número de lechones destetados en total	828	631	+ 197
Promedio de lechones destetados por hembra	8.6	7.6	+ 1.0
Promedio días de lactancia	28.9	28.0	+ 0.9

1. PRIMAVERA (marzo a junio).

Número de cerdas paridas.- En este primer período de evaluación, - al igual que en todos los restantes, hubo un mayor número de cerdas que parieron en el nuevo sistema como consecuencia de que tiene más espacios para alojar hembras. En esta ocasión la diferencia fue de 14.58% más partos en la sala nueva que en la convencional.

Lechones nacidos.- Con relación al número de lechones que nacieron en ambos sistemas, se observó que en el nuevo hubo un 18.51% más lechones nacidos en total y un 20.68% más lechones nacidos vivos a causa del mayor número de cerdas que en él parieron. El porcentaje de lechones nacidos - - muertos fue de 2.60% menor en las jaulas de parición, lo cual es estadísticamente significativo ($P < 0.01$).

Los promedios indicaron que cada cerda del grupo experimental tuvo 4.04% más lechones nacidos en total y 7.21% más lechones nacidos vivos en comparación con las del grupo testigo, diferencias que son significativas - al ($P < 0.05$) y ($P < 0.01$) respectivamente.

Peso al nacimiento y al destete.- No se encontró gran diferencia - entre los dos lotes en ambos conceptos. El peso de la camada al nacimiento registró sólo una diferencia de 0.609 kg a favor del lote experimental, de bida al mejor promedio de lechones nacidos vivos por hembra. El peso promedio por lechón al nacimiento fue de 0.045 kg más alto en aquellos nacidos - en la sala vieja. Las camadas del nuevo sistema pesaron 5.439 kg más al - -

destete que las del sistema convencional, siendo la diferencia significativa ($P < 0.01$), y con respecto al peso promedio de los lechones al término de la lactancia, éste fue mayor por 0.066 kg en los animales del lote testigo.

Mortalidad.- No obstante el menor número de lechones en el sistema convencional, tuvo un 3.47% más mortalidad durante la etapa de lactancia, porcentaje que es significativamente mayor ($P < 0.05$) a lo obtenido en el nuevo sistema. Otros resultados mostraron una diferencia significativa ($P < 0.01$) favorable al lote experimental sobre el testigo en los siguientes rubros: número de lechones muertos por aplastamiento, 80.95% menos; -- porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones nacidos vivos, 2.41% menos y porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones muertos durante la lactancia, 15.46% menos.

Lechones destetados.- A este respecto, se obtuvieron 23.79% más lechones destetados en total y 11.62% más lechones destetados por hembra en las jaulas de maternidad que en los corrales, valor que es estadísticamente significativo ($P < 0.01$).

Días de lactancia.- En este punto hubo una diferencia de 0.9 días más en el grupo experimental que en el testigo, tiempo en el que hubieran aumentado unos cuantos gramos más de peso los lechones alojados en los corrales de parición, aunque difícilmente pudieran haber sacado una diferencia significativa de peso a los de las jaulas paridero.

Cuadro N° 6
PARAMETROS OBTENIDOS EN EL PERIODO DE VERANO
(junio a septiembre)

<u>C O N C E P T O</u>	<u>NUEVO SISTEMA</u>	<u>SISTEMA CONVENCIONAL</u>	<u>DIFERENCIA</u>
Número de cerdas paridas	95	84	+ 11
Número de lechones nacidos en total	926	811	+ 115
Número de lechones nacidos vivos	886	782	+ 104
Número de lechones nacidos muertos	40	29	+ 11
Porcentaje de lechones nacidos muertos	4.31	3.57	+ 0.74
Número de lechones trasladados	4	-	+ 4
Número de lechones añadidos	-	4	- 4
Promedio de lechones nacidos en total por hembra	9.7	9.6	+ 0.1
Promedio de lechones nacidos vivos por hembra	9.3	9.3	-
Peso promedio por camada al nacimiento	13.410	13.846	- 0.436
Peso promedio por lechón al nacimiento	1.437	1.487	- 0.050
Peso promedio por camada al destete	49.002	46.669	+ 2.333
Peso promedio por lechón al destete	5.897	5.807	+ 0.090
Número de lechones muertos durante la lactancia	101	111	- 10
Porcentaje de mortalidad durante la lactancia	11.39	14.19	- 2.80
Número de lechones muertos por aplastamiento	11	26	- 15
Porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones nacidos vivos	1.24	3.32	- 2.08
Porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones muertos durante la lactancia	10.89	23.42	- 12.53
Número de lechones destetados en total	781	675	+ 106
Promedio de lechones destetados por hembra	8.2	8.0	+ 0.2
Promedio días de lactancia	26.2	29.3	- 3.1

2. VERANO (junio a septiembre).

Número de cerdas paridas.- En este período hubo una mayor cantidad de partos en el nuevo sistema, debido a su mayor capacidad, representando un 11.57% más que en el convencional.

Lechones nacidos.- Con referencia a este concepto, la sala nueva registró 12.41% más lechones nacidos en total, así como un 11.73% más lechones nacidos vivos y 1.03% más lechones nacidos en total por hembra. No hubo entre los dos lotes, sin embargo, diferencia en el promedio de lechones nacidos vivos por hembra e incluso la sala convencional tuvo 0.74% menos lechones nacidos muertos.

Peso al nacimiento y al destete.- En esta ocasión en la que el promedio de lechones nacidos vivos por hembra fue de 9.3 para ambos grupos, se obtuvo un mayor peso promedio de las camadas nacidas en los corrales de maternidad, siendo de 0.436 kg más que en aquellas nacidas en las jaulas de maternidad. Asimismo, el peso promedio por lechón al nacimiento fue también más alto por 0.050 kg en el lote testigo que en el experimental.

A través de la lactancia los lechones de la sala nueva adquirieron una mayor ganancia de peso y, al final de ésta, cada camada marcó 2.333 kg más que las de la sala vieja, además de que el peso promedio por lechón al destete denotó una diferencia de 0.090 kg favorable al grupo experimental.

Mortalidad.- El porcentaje de mortalidad durante la lactancia fue-

de 2.80% menor en el sistema de jaulas paridero, lo cual representa una diferencia significativa ($P < 0.05$) comparada con las bajas ocurridas en el sistema de corrales de parto. Hubo en el nuevo sistema además, 57.69% menos lechones muertos por aplastamiento, 2.08% menos lechones muertos por aplastamiento en relación al total de nacidos vivos y 12.53% menos lechones muertos por aplastamiento en relación al total de muertos durante la lactancia, diferencias significativas ($P < 0.01$) todas ellas.

Lechones destetados.- Con referencia a los lechones destetados en total, se obtuvieron 13.57% más en las jaulas de parición, así como 2.43% más lechones destetados por hembra.

Días de lactancia.- Fue de 3.1 días mayor en el lote testigo, lo que en parte pudo haber evitado una diferencia más amplia y quizá estadísticamente significativa favorable al peso de los lechones destetados en la sala nueva.

Cuadro N° 7

PARAMETROS OBTENIDOS EN EL PERIODO DE OTOÑO
(septiembre a diciembre)

<u>C O N C E P T O</u>	<u>NUEVO SISTEMA</u>	<u>SISTEMA CONVENCIONAL</u>	<u>DIFERENCIA</u>
Número de cerdas paridas	94	80	+ 14
Número de lechones nacidos en total	931	766	+ 165
Número de lechones nacidos vivos	885	749	+ 136
Número de lechones nacidos muertos	46	17	+ 29
Porcentaje de lechones nacidos muertos	4.94	2.21	+ 2.73
Promedio de lechones nacidos en total por hembra	9.9	9.5	+ 0.4
Promedio de lechones nacidos vivos por hembra	9.4	9.3	+ 0.1
Peso promedio por camada al nacimiento	13.347	14.045	- 0.698
Peso promedio por lechón al nacimiento	1.417	1.500	- 0.083
Peso promedio por camada al destete	42.239	45.292	- 3.053
Peso promedio por lechón al destete	5.108	5.608	- 0.500
Número de lechones muertos durante la lactancia	116	103	+ 13
Porcentaje de mortalidad durante la lactancia	13.10	13.75	- 0.65
Número de lechones muertos por aplastamiento	8	11	- 3
Porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones nacidos vivos	0.90	1.46	- 0.56
Porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones muertos durante la lactancia	6.89	10.67	- 3.78
Número de lechones destetados en total	769	646	+ 123
Promedio de lechones destetados por hembra	8.1	8.0	+ 0.1
Promedio días de lactancia	27.4	26.1	+ 1.3

3. O T O Ñ O (septiembre a diciembre).

Número de cerdas paridas.- Al igual que en los períodos anteriores fue mayor en el lote experimental, sólo que esta vez en un 14.89%.

Lechones nacidos.- Se obtuvo una diferencia favorable al nuevo sistema en lo relativo al número de lechones nacidos en total y número de lechones nacidos vivos, los cuales fueron de 17.72% y 15.36%, respectivamente, más altos que en el sistema convencional; además, nacieron 4.04% más lechones en total por hembra, así como 1.06% más lechones nacidos vivos -- por cerda. El porcentaje de lechones nacidos muertos fue significativamente menor ($P < 0.01$) en la sala vieja, en donde se encontró un 2.73% menos que en la sala nueva.

Peso al nacimiento y al destete.- Las camadas del lote testigo nacieron pesando 0.698 kg más que las del lote experimental y el peso promedio por lechón al nacimiento fue mayor en los del sistema convencional por 0.083 kg. La ganancia de peso al cabo de la etapa de lactancia mostró que las camadas alojadas en los corrales de parición obtuvieron 3.053 kg más que las alojadas en las jaulas de parición y, por consiguiente, el peso -- promedio por lechón al destete fue también mayor por 0.500 kg, lo cual, estadísticamente hablando, es significativo ($P < 0.01$).

Mortalidad - El porcentaje de lechones muertos durante la lactancia fue similar en ambos sistemas, siendo sólo de 0.65% más alto en el convencional. También se observó en los corrales de maternidad un 27.27% más-

lechones aplastados en total, así como un 0.56% más lechones aplastados en relación al total de nacidos vivos y un 3.78% más lechones aplastados en relación al total de muertos durante la lactancia.

Lechones destetados.- Se destetaron en total 15.99% más lechones en el nuevo sistema, además de que fue superior un 1.23% en cuanto al promedio de lechones destetados por hembra.

Días de lactancia.- Los cerdos del grupo experimental tuvieron 1.3 días más de lactancia, tiempo que hubiera hecho más amplia la ventaja de peso a favor del grupo testigo.

Cuadro N° 8
PARAMETROS OBTENIDOS EN EL PERIODO DE INVIERNO
(diciembre a marzo)

<u>C O N C E P T O</u>	<u>NUEVO SISTEMA</u>	<u>SISTEMA CONVENCIONAL</u>	<u>DIFERENCIA</u>
Número de cerdas paridas	92	80	+ 12
Número de lechones nacidos en total	859	747	+ 112
Número de lechones nacidos vivos	824	732	+ 92
Número de lechones nacidos muertos	35	15	+ 20
Porcentaje de lechones nacidos muertos	4.07	2.00	+ 2.07
Promedio de lechones nacidos en total por hembra	9.3	9.3	-
Promedio de lechones nacidos vivos por hembra	8.9	9.1	- 0.2
Peso promedio por camada al nacimiento	13.522	13.626	- 0.104
Peso promedio por lechón al nacimiento	1.509	1.489	+ 0.020
Peso promedio por camada al destete	43.745	45.020	- 1.275
Peso promedio por lechón al destete	5.393	5.737	- 0.344
Número de lechones muertos durante la lactancia	94	120	- 26
Porcentaje de mortalidad durante la lactancia	11.40	16.39	- 4.99
Número de lechones muertos por aplastamiento	8	17	- 9
Porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones nacidos vivos	0.97	2.32	- 1.35
Porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones muertos durante la lactancia	8.51	14.16	- 5.65
Número de lechones destetados en total	730	612	+ 118
Promedio de lechones destetados por hembra	7.9	7.6	+ 0.3
Promedio días de lactancia	24.5	24.9	- 0.4

4. INVIERNO (diciembre a marzo),

Número de cerdas paridas.- Hubo más cerdas paridas en el sistema de jaulas paridero, representando un 13.04%.

Lechones nacidos.- En este período y debido al mayor número de partos, prevaleció la mayor producción del nuevo sistema sobre el convencional en cuanto a los lechones nacidos en total y los lechones nacidos vivos, ya que en los dos conceptos fue superior en un 13.03% y 11.16% respectivamente. Referente al porcentaje de nacidos muertos, fue significativamente menor ($P < 0.01$) en la sala vieja, en un 2.07%. El promedio de lechones nacidos en total por hembra fue el mismo para las cerdas de ambas salas, pero el promedio de lechones nacidos vivos por hembra fue, por esta única ocasión, más alto en los corrales de parición en un 2.19%.

Peso al nacimiento y al destete.- El peso promedio por camada nacida en los corrales de maternidad registró 0.104 kg más que el de las paridas en las jaulas de maternidad, sin embargo los lechones del lote experimental tuvieron un peso de 0.020 kg más al nacimiento que los del testigo. Por otro lado, al término de la lactancia el peso promedio por camada marcó una diferencia favorable al sistema convencional de 1.275 kg, asimismo, cada lechón destetado de este sistema pesó en promedio 0.344 kg más con relación a los destetados en el nuevo sistema, diferencia que es altamente significativa ($P < 0.01$).

Mortalidad.- El porcentaje de lechones muertos durante la lactan-

cia mostró que hubo una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) favorable al grupo experimental, ya que se murieron 4.99% menos lechones que en el testigo. Otros resultados indicaron que la sala nueva fue mejor en los siguientes conceptos: 52.94% menos lechones muertos en total por aplastamiento, 1.35% menos lechones muertos por aplastamiento en relación al total de nacidos vivos ($P < 0.05$) y 5.65% menos lechones muertos por aplastamiento en relación al total de muertes durante la lactancia.

Es de suma importancia mencionar que los refugios para lechones -- que forman parte del sistema de jaulas parítero, tuvieron temperaturas más cercanas a la considerada como óptima para el lechón durante la lactancia -- en comparación con los tapetes calóricos dispuestos en los corrales de partos, según se puede constatar en el Cuadro II^o 9. Por otro lado, las temperaturas que se registraron dentro de las salas de maternidad fueron muy similares, y a pesar de que hubo algunas más altas o más bajas en relación a las necesidades de las cerdas, no causaron mayores problemas en ninguno de los dos lotes. Respecto a las temperaturas exteriores, se puede notar que en ocasiones éstas fueron demasiado bajas.

En las figuras números 12 y 13 correspondientes al nuevo sistema y al convencional, respectivamente, se muestra la frecuencia con que se presentaron las temperaturas mínimas en los refugios para lechones y en los tapetes calóricos durante el período de invierno, así como el número de lechones muertos cuando se registró cada una de ellas. Se puede observar en ambos casos, aunque no en una forma muy característica, que cuando la temperatura fue más alta hubo menos bajas que cuando ésta disminuyó.

Lechones destetados - El total de lechones destetados mostró una -

FRECUENCIA DE TEMPERATURAS MINIMAS EN LOS REFUGIOS
 PARA LECHONES CON RELACION AL NUMERO DE MUERTOS
 DURANTE EL PERIODO DE INVIERNO (DICIEMBRE A MARZO)
 (LOTE EXPERIMENTAL)

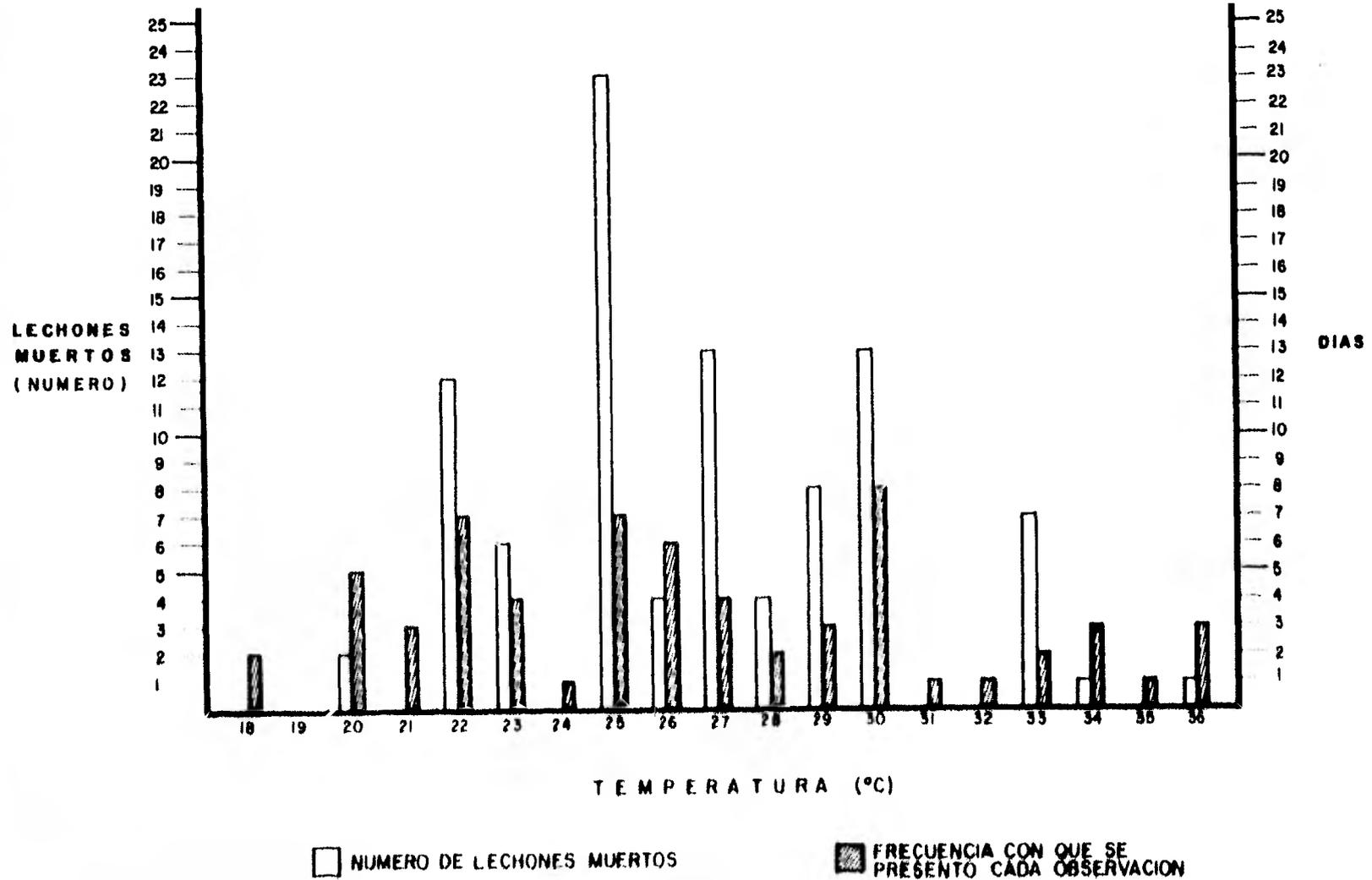


FIG. Nº 12

FRECUENCIA DE TEMPERATURAS MINIMAS EN LOS TAPETES CALORICOS CON RELACION AL NUMERO DE LECHONES MUERTOS DURANTE EL PERIODO DE INVIERNO (DICIEMBRE A MARZO).
(LOTE TESTIGO).

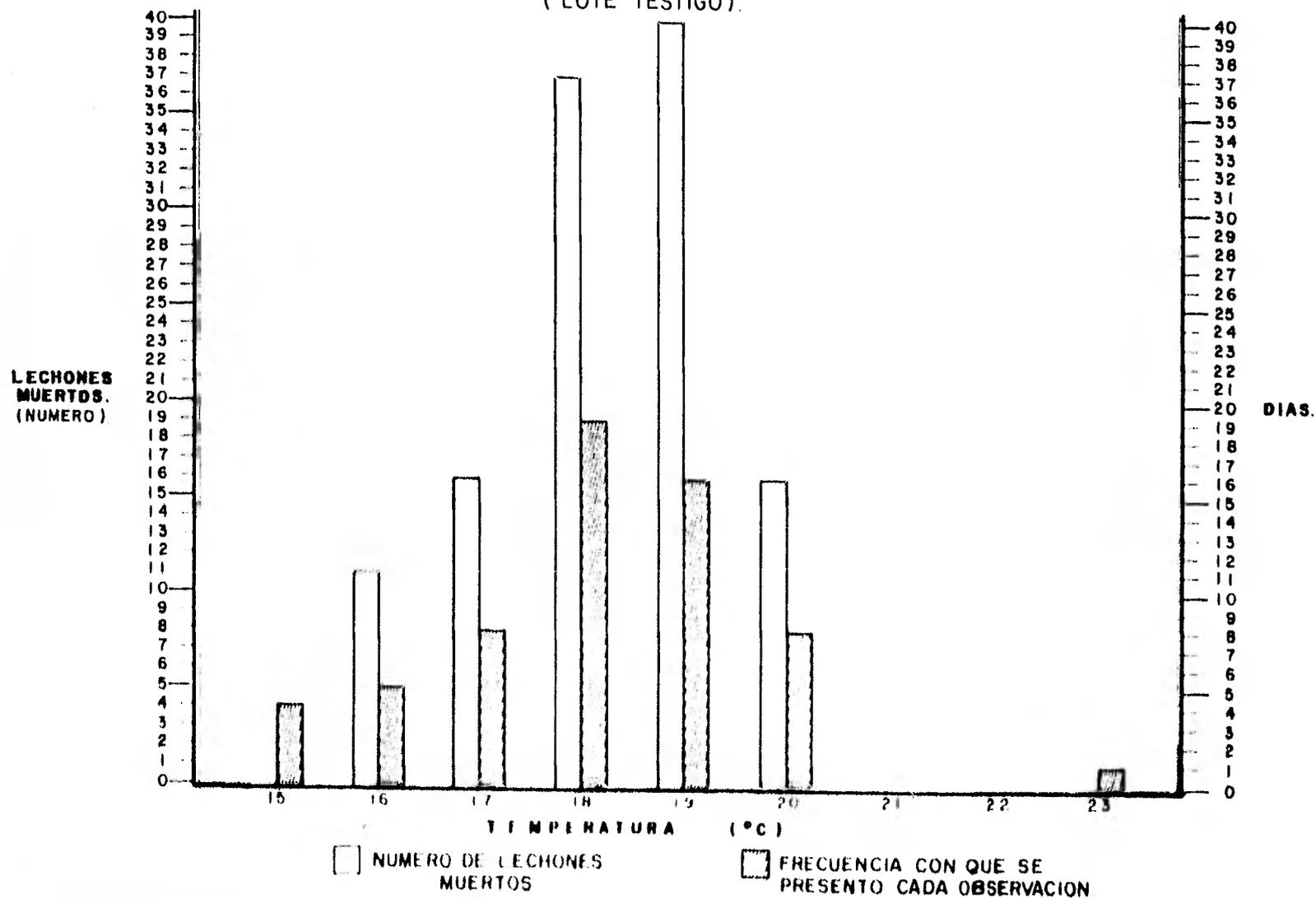


FIG N° 13

diferencia de 16.16% favorable al grupo experimental. De igual modo, hubo un 3.79% más lechones destetados por hembra.

Cuadro N° 9

TEMPERATURAS MINIMAS Y MAXIMAS REGISTRADAS EN AMBOS SISTEMAS DURANTE LA EPOCA DE INVIERNO (diciembre a marzo)

	MINIMA \bar{X}	MAXIMA \bar{X}
Temperaturas exteriores	4.1°C (-2, 10)*	26.5°C (20-32)
Temperaturas en la sala nueva (macroambiente)	12.2°C (8-19)	28.9°C (24-33)
Temperaturas en la sala convencional (macroambiente)	11.9°C (7-17)	27.5°C (22-31)
Temperaturas dentro de los refugios para lechones en la sala nueva (microambiente)	25.2°C (18-36)	33.0°C (28-39)
Temperaturas de los tapetes calóricos en la sala convencional (microambiente)	17.8°C (11-23)	27.3°C (25-32)

* Los valores encerrados entre paréntesis equivalen a los límites mínimos y máximos de los rangos.

Días de lactancia - La duración de la lactancia en ambas salas sólo difirió en 0.4 días más para las cerdas alojadas en los corrales de maternidad.

Cuadro N° 10

PARAMETROS OBTENIDOS EN LOS TRECE MESES DE PRODUCCION

<u>C O N C E P T O</u>	<u>NUEVO</u> <u>SISTEMA</u>	<u>SISTEMA</u> <u>CONVENCIONAL</u>	<u>DIFERENCIA</u>
Número de cerdas paridas	377	326	+ 51
Número de lechones nacidos en total	3672	3103	+ 569
Número de lechones nacidos vivos	3528	3003	+ 525
Número de lechones nacidos muertos	144	100	+ 44
Porcentaje de lechones nacidos muertos	3.92	3.22	+ 0.70
Número de lechones trasladados	4	-	+ 4
Número de lechones añadidos	-	4	- 4
Promedio de lechones nacidos en total por hembra	9.7	9.5	+ 0.2
Promedio de lechones nacidos vivos por hembra	9.3	9.2	+ 0.1
Peso promedio por camada al nacimiento	13.632	13.785	- 0.153
Peso promedio por lechón al nacimiento	1.456	1.496	- 0.040
Peso promedio por camada al destete	46.486	45.588	+ 0.898
Peso promedio por lechón al destete	5.563	5.760	- 0.197
Número de lechones muertos durante la lactancia	416	443	- 27
Porcentaje de mortalidad durante la lactancia	11.80	14.73	- 2.93
Número de lechones muertos por aplastamiento	31	75	- 44
Porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones nacidos vivos	0.87	2.49	- 1.62
Porcentaje de mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones muertos durante la lactancia	7.45	16.93	- 9.48
Número de lechones destetados en total	3108	2564	+ 544
Promedio de lechones destetados por hembra	8.2	7.8	+ 0.4
Promedio días de lactancia	26.8	27.1	- 0.3

5. RESUMEN DE LOS TRECE MESES DE PRODUCCION,

Número de cerdas paridas.- Hubo un 13.52% más hembras que parieron en la sala nueva, dado que su sistema de jaulas paridero tiene una capacidad mayor para alojar cerdas.

Lechones nacidos.- Con respecto al número de lechones nacidos en total, se obtuvieron en toda la evaluación 15.49% más en las jaulas de maternidad, influido desde luego por un mayor número de partos. En cuanto a los lechones nacidos vivos, hubo también un 14.88% más en el lote experimental, consecuencia de la misma causa. Por lo que hace a los lechones nacidos muertos, las hembras del grupo testigo tuvieron un 0.70% menos que las del grupo experimental.

La más veraz comparación en cuanto a los lechones que nacieron en cada sistema nos la da el promedio; de esta manera, se observó que el promedio de lechones nacidos en total por hembra fue significativamente mayor ($P < 0.05$) en las cerdas del lote experimental por 2.06% y, de igual forma, hubo un 1.07% más lechones nacidos vivos por hembra alojada en la jaula de parición.

Peso al nacimiento y al destete.- El peso promedio de las camadas nacidas en los corrales de maternidad fue de 0.153 kg más alto que el de las camadas nacidas en el sistema de jaulas de maternidad y, por consiguiente, el peso promedio por lechón al nacimiento fue también mayor por 0.010 kg. Por otro lado, las camadas destetadas del nuevo sistema tuvieron un pe

so de 0.898 kg más en promedio que las del convencional, debido a que las cerdas ahí alojadas destetaron un mayor número de lechones por camada; sin embargo, el peso promedio por lechón al destete fue significativamente mayor ($P < 0.01$) en los animales destetados de las salas viejas, ya que registraron 0.197 kg más que los de la sala nueva.

En términos generales, la revisión que sobre los pesos de los lechones al nacimiento y al destete se hace en el Cuadro N° 11, nos muestra que en casi todos los períodos fue mejor el sistema de corrales de parición.

Mortalidad.- Los datos que se recopilaron durante el período de lactancia en ambos grupos, mostraron que hubo en una forma significativa - - - ($P < 0.01$) una menor mortalidad de lechones en la nueva sala de maternidad, obteniéndose un 2.93% menos que en las salas convencionales. Asimismo, hubo un 58.66% menos lechones muertos por aplastamiento, un 1.62% menos -- mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones nacidos vivos ($P < 0.01$) y un 9.48% menos mortalidad por aplastamiento en relación al total de muertos durante la lactancia ($P < 0.01$).

La Fig. N° 14 nos muestra el comportamiento de la mortalidad en ambos sistemas durante los cuatro períodos evaluados, por separado primero y al final en una forma conjunta. Claramente se observa la superioridad que tuvo el nuevo sistema al reducir, en todos los conceptos que se manejaron sobre mortalidad, los parámetros que se obtuvieron en el sistema convencional

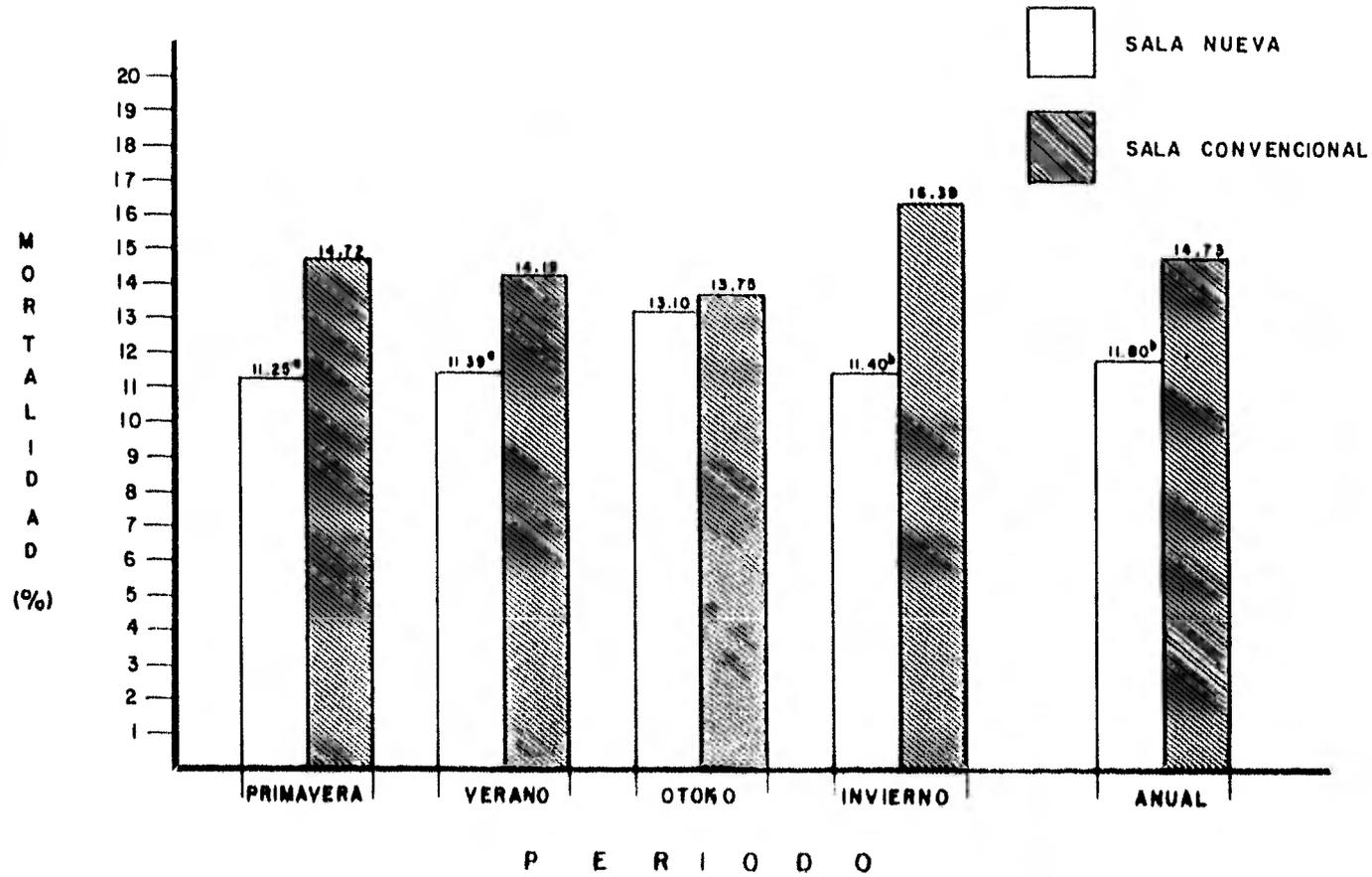
De acuerdo a la Fig. N° 15, se observó que el mayor porcentaje de mortalidad durante la lactancia se presentó en la primera semana de vida -

CUADRO Nº II
**RESUMEN ANUAL SOBRE EL PESO PROMEDIO
 DE LECHONES Y SU GANANCIA DE PESO**

PERIODO	PESO \bar{x} AL NACIMIENTO		PESO \bar{x} AL DESTETE		GANANCIA DE PESO \bar{x} DURANTE LA LACTANCIA	
	SALA NUEVA	SALA CONVENCIONAL	SALA NUEVA	SALA CONVENCIONAL	SALA NUEVA	SALA CONVENCIONAL
PRIMAVERA	1.464	1.509	5.822	5.888	4.358	4.379
VERANO	1.437	1.487	5.897	5.807	4.460	4.320
OTOÑO	1.417	1.500	5.108	5.608 ^o	3.691	4.108
INVIERNO	1.509	1.489	5.393	5.737 ^o	3.884	4.248
ANUAL	1.488	1.496	5.563	5.760 ^o	4.107	4.264

^o DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (P < 0.01)

MORTALIDAD POR PERIODOS



^a DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (P < 0.05)

^b DIFERENCIA SIGNIFICATIVA (P < 0.01)

FIG. N° 14

de los lechones, alcanzando su máximo valor en la sala nueva hacia el día - cuarto y en las salas convencionales hacia el sexto día de edad.

Lechones destetados.- Se registró un 17.50% más lechones destetados en total del nuevo sistema, como resultado del mayor número de lechones que ahí nacieron y a la menor mortalidad que se presentó durante la etapa de -- lactancia. Asimismo, el promedio de destetados por hembra fue significativamente mayor ($P < 0.01$), ya que cada cerda de la sala nueva destetó 4.87% más lechones por camada que las alojadas en el sistema convencional.

Días de lactancia.- A este respecto las cerdas alojadas en las sa-- las viejas tuvieron en promedio 0.3 días más que las de la sala nueva, lo - cual de ninguna manera determinó que los lechones del grupo testigo fueran - significativamente más pesados que los del grupo experimental, ya que en - escasas siete horas y media que fue la diferencia, poco peso hubieran gana- do de más

GRAFICA PORCENTUAL DE MORTALIDAD DURANTE LA LACTANCIA

(RESUMEN DE 377 CAMADAS EN EL NUEVO SISTEMA Y 326 EN EL SISTEMA CONVENCIONAL)

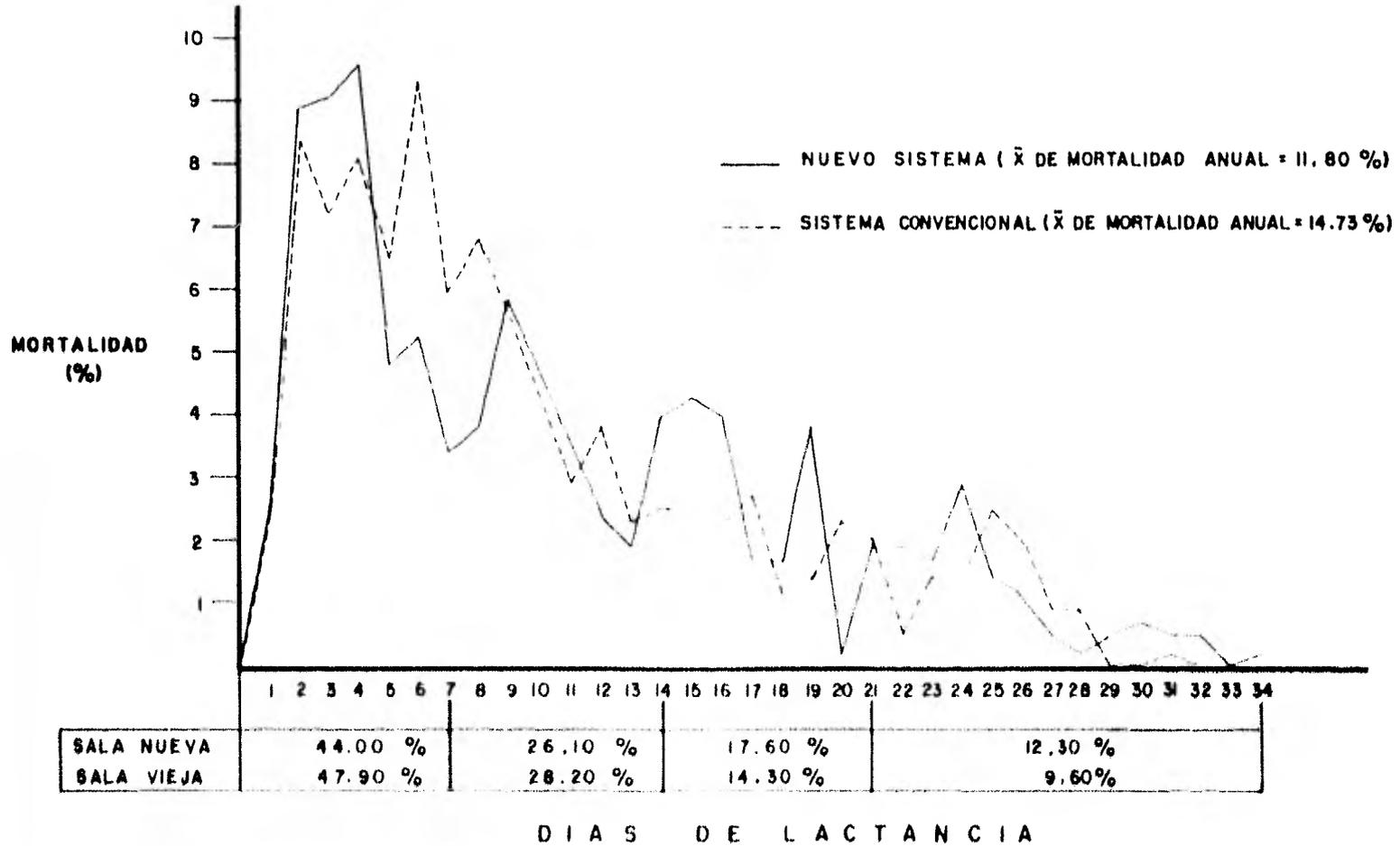


FIG. Nº 15

VI DISCUSION

Fue durante la época de primavera en donde se hizo más aparente la superioridad del sistema de jaulas paridero sobre el sistema de corrales de parto con respecto al número de lechones nacidos vivos (en total y en promedio), concepto que si bien es cierto depende en gran medida del manejo que las hembras hayan recibido en las áreas de servicios y gestación, también lo es del tipo de instalación en donde éstas hayan sido alojadas para parir, y en este caso la sala nueva les ofrece una mayor tranquilidad antes, durante y después del parto.

Referente a los porcentajes de lechones nacidos muertos que se obtuvieron en ambos sistemas, fueron muy inferiores a los observados por algunos investigadores (Hutchinson et al. 1954; Bignetti et al. 1967 y Uruchurtu et al. 1976), y similares a los resultados de Fahmy et al. (1978) en el sentido de que en verano es cuando se presenta una mayor incidencia de lechones que nacen muertos. Esto puede explicarse por un estado de tensión de las cerdas próximas a parir causado por el calor, lo que sin duda repercute en un agotamiento más rápido durante el trabajo de parto, provocando que éste se vuelva más lento y mueran algunos lechones, todavía en el útero, por asfixia.

El peso promedio por lechón al nacimiento, tanto en el grupo experimental como en el testigo, fue más alto comparado con los datos arrojados por la investigación de Devilat et al. (1973), en la cual, además, se observó un mayor peso de los lechones nacidos en la jaula paridero, caso contrario a

lo obtenido en la presente información, en donde los cerdos nacidos en el corral de maternidad fueron más pesados, tal vez debido al menor número de nacidos por camada (a camadas más grandes menores pesos individuales). Al término de la lactancia, Devilat encontró un peso significativamente similar entre los lechones de ambos lotes, lo cual difiere de lo aquí reportado, ya que los animales alojados en el sistema convencional fueron significativamente más pesados ($P < 0.01$) que los destetados del nuevo sistema, lo cual se puede explicar porque al haber mayor mortalidad de lechones en los corrales de parición, hay también más posibilidad de que los restantes sean mejor alimentados por la madre.

La mortalidad promedio de ambos sistemas en la etapa de lactancia fue más baja que la obtenida por Sharpe (1966) y Uruchurtu et al. (1976), siendo similar a la encontrada por Fahmy et al. (1978). En cuanto a las bajas en cada sistema por separado, se observó que las jaulas de parición redujeron significativamente ($P < 0.01$) la mortalidad en un 2.93%, ligeramente inferior a lo registrado por Devilat et al. (1973), en donde la diferencia fue de 3.30%. Las razones de esta reducción se deben a que la sala nueva les brinda a los lechones una mejor temperatura que les permite utilizar sus reservas energéticas para ganar peso y no para producir calor, logrando con esto que sean menos susceptibles a morir por inanición o frío; también les proporciona una mejor ventilación por el arrastre continuo de excretas, evitando las altas concentraciones de amoníaco y además los protege contra eventuales traumatismos fatales.

Fue en la época de primavera donde la sala nueva registró los más -

bajos porcentajes de mortalidad en los diversos conceptos que se evaluaron. Por lo que respecta a las salas convencionales, no se encontró algún período en particular donde se notara una menor mortalidad en los rubros estudiados.

El porcentaje de mortalidad durante la etapa de lactancia fue mayor en la primera semana de vida, lo que concuerda con lo obtenido por Devilat et al. (1973), Bille et al. (1974) y English (1981). Sin embargo, el porcentaje acumulado de los tres primeros días no fue mayor al del resto de la lactancia como lo indican Hutchinson et al. (1954) y English (1981), debido a que en esta granja en particular se observó que la mortalidad de lechones - después de la primera semana de vida, si bien no fue alta, sí fue constante hasta el momento del destete, causada principalmente por problemas entéricos y respiratorios.

Bille et al. (1976) determinó la estacionalidad de la mortalidad y encontró que fue mayor en el invierno. Sainsbury (1972), por su parte, refiere que el mayor número de bajas se observa de noviembre a marzo. Los resultados de este trabajo indicaron que, efectivamente, el más alto porcentaje de mortalidad fue encontrado en los períodos de otoño e invierno (más en este último), debido principalmente al descenso de la temperatura y a las oscilaciones extremas de la misma en algunos días.

Una de las principales causas de mortalidad observada en la etapa de lactancia, sobre todo en las salas viejas, fue el aplastamiento de los lechones por la cerda, resultado semejante al de Hutchinson et al. (1954) -

y Sharpe (1966). Esto depende, en gran parte, del tipo de alojamiento para la cerda y su camada, así como de la temperatura que se les provea a los cerditos.

El período con mayor frecuencia de traumatismos en los dos lotes correspondió al verano, tal como lo obtuvieron Bille et al. (1974). Esto quizá sea desconcertante porque las temperaturas que se registran en esta época son las más altas del año y el lechón supuestamente está en un ambiente adecuado, pero no se debe olvidar que sus requerimientos son mayores de lo que el trabajador cree, el cual, al sentirse acalorado, puede pensar que no es necesario mantener las fuentes de calor funcionando y la realidad es que algunos lechones tienen frío (más acentuado en los lechones rojojos), lo cual los hace protegerse de él cerca de la madre con las consecuencias fatales.

La cerda alojada en el corral de parición reciente esta alta temperatura, lo cual provoca que en ocasiones, al estar amamantando, se bruscamente para dirigirse al bebedero con la intención de derramar agua sobre el piso, y es al momento en que se echa para refrescarse, cuando eventualmente se produce el aplastamiento de algún lechón que por haber quedado insatisfecho iba en su busca.

La mortalidad por aplastamiento en relación al total de lechones nacidos vivos y en relación al total de lechones muertos durante la lactancia fue, en ambos sistemas, notablemente más baja que la descrita por Hutchinson et al. (1954), Sharpe (1966) y Bignetti et al. (1967), pero coincidió con lo

encontrado por Devilat et al. (1973) y Bille et al. (1974) en cuanto a que se redujeron considerablemente los aplastamientos en las jaulas de parición, como resultado de la restricción que tiene la cerda para moverse libremente en el espacio asignado para parir y permanecer durante toda la lactancia; - sin embargo, esto no quiere decir que no lleguen a producirse traumatismos-fatales en la jaula de maternidad, pues por la misma naturaleza inquieta del lechón, en ocasiones se pasea por debajo de la madre con las consecuencias-conocidas.

En cuanto a los lechones destetados por hembra, los resultados obtenidos en los dos sistemas mostraron que hubo un promedio menor a lo observado por Bignetti et al. (1967) y English (1981). De cualquier forma, el promedio alcanzado en la sala nueva durante el período de primavera fue bastante aceptable, si tomamos en consideración que se trabajó con un número menor de lechones nacidos vivos que el utilizado por estos investigadores.

Por otra parte, el 4.87% más de cerdos destetados por hembra en el sistema de jaulas paridero con relación al sistema de corrales de parto, -- confirma el efecto de protección del nuevo sistema, pues a pesar de que la diferencia en el número de lechones nacidos vivos por cerda sólo fue de 0.1 más en las del lote experimental, al final de la lactancia éstas destetaron 0.4 lechones más por camada, es decir, casi medio lechón por hembra

Finalmente, la explicación acerca del por qué no se mantuvo a las - cerdas durante treinta días como promedio en las salas de maternidad, está-

dada a que es una granja de tipo comercial y hubo que ajustarse al movimiento de animales que se hizo del área de gestación al área de maternidad y de ésta a la de servicios, en base a las necesidades de producción.

VII CONCLUSIONES

De acuerdo a los parámetros obtenidos durante el tiempo de evaluación, se puede concluir que:

- a) La mortalidad de lechones durante la etapa de lactancia se redujo significativamente ($P < 0.01$) en el nuevo sistema en comparación con el convencional.
- b) El peso promedio por lechón al final de la etapa de lactancia fue significativamente menor ($P < 0.01$) en el nuevo sistema en relación al convencional, no así el peso promedio por camada al destete en donde fue mejor.
- c) Con base en la menor mortalidad y el mayor peso promedio por camada al final de la lactancia, se propone la modificación de las restantes salas de maternidad de esta granja al nuevo sistema.
- d) Una vez observadas las ventajas que trae consigo el nuevo sistema, se recomienda el establecimiento del mismo en aquellas regiones con características similares a las descritas en el presente estudio.

VIII BIBLIOGRAFIA

- 1.- Baxter, S.H. and Robertson, A.M.: Pig housing-the last ten years. Pig News Inf., 1, 1: 21-24 (1980).
- 2.- Berruecos, J.M.: Mejoramiento Genético del Cerdo. ed. Arana, México, - 1972.
- 3.- Bignetti, T., Ferrari, F., Guidobono, C.L. and Rognoni, G.: Observa - tions on the causes of pigling losses from birth to weaning. Anim. - Breed. Abs., 35, 3: 650, abs. 3856 (1967).
- 4.- Bille, N., Nielsen, N.C. and Svendsen, J.: Prewaning mortality in - pigs. III. Traumatic Injuries. Nord. Vet. Med., 26: 617-625 (1974).
- 5.- Bille, N., Nielsen, N.C., Larsen, J.L. and Svendsen, J.: Prewaning - mortality in pigs. II. The perinatal period. Anim. Breed. Abs., 44, - 3: 144, abs. 1299 (1976).
- 6.- Curtis, S.C.: Environmental-thermoregulatory Interactions and neona - tal piglet survival. J. Anim. Sci., 31: 576-587 (1970)
- 7.- Devilat, B.J., Camps, R.J. y Cells, P.R.: Jaula de parición y materni - dad convencional para cerdos. Agric. Tec., 33, 1: 24-29 (1973).

- 8.- Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, Comisión de -
Estudios del Territorio Nacional, Oficina de Documentación, México, -
D.F. 1981.
- 9.- Edwards, B.L.: Causes of death in new-born pigs. Vet. Bull., 42, 5: -
249-258 (1972).
- 10.- English, P.R., Smith, W.J. y Lean, Mac, A.: La Cerda: Cómo mejorar su
productividad. ed. El Manual Moderno, México, 1981.
- 11.- Fahmy, M.H., Holtmann, W.B., Intyre, Mac, T.M. and Moxley, J.E.: Eva-
luation of piglet mortality in 28 two-breed crosses among eight breeds
of pig. Anim. Prod., 26: 277-285 (1978).
- 12.- Hall, M.D.: Environmental control of swine production systems. Exten-
sion Agricultural Engineer. Macomb, Ill., (1969).
- 13.- Hutchinson, H.D., Terrill, S.W., Morrill, C.C., Norton, H.W., Meade,-
R.J., Jensen, A.H. and Becker, D.E.: Causes of baby pig mortality. J.
Anim. Sci., 13: 1023 (1954).
- 14.- Méndez, M.D. y Kellbach, B.N.M.: Mortalidad en lechones. Porcrama, -
Año 7, Vol. VII, 81: 17-27 (1981).
- 15.- Mount, L.F.: In Pig production. ed. Cole, D.J.A., Butterworths, Lon-
don, 1972.

- 16.- Mount, L.E.: Adaptation to thermal environment. Man and his productive animals. ed. Edward Arnold, Bedford Square, London, 1979.
- 17.- Sainsbury, D.W.B.: Housing for pig production. The Veterinarian, 2, -
1: 7-20 (1964).
- 18.- Sainsbury, D.W.B.: in Pig production. ed. Cole, D.J.A., Butterworths,
London, 1972.
- 19.- Schinca, F.R.C.: Mortalidad perinatal en lechones. Porcírama, Año 7, -
Vol. VII, 78: 33-47 (1981).
- 20.- Sharpe, H.B.A.: Pre-weaning mortality in a herd of Large White pigs.-
Brit. vet. J., 122: 99-111 (1966).
- 21.- Shimada, A.S.: Efecto de la temperatura ambiental en la producción -
porcina. Porcírama, 3er. Aniversario, 36: 7-11 (1974).
- 22.- Uruchurtu, M.A. y Doporto, J.M.: Mortalidad de lechones. Veterinaria-
Méx., 6, 4: 96-106 (1975).
- 23.- Uruchurtu, A., Méndez, D., Doporto, J.M., Romero, R.M., López, A.J. y
Sánchez, G.F.: Un estudio sobre la mortalidad de lechones en México.-
Veterinaria Méx., 7: 111-123 (1976).
- 24.- Whittemore, C.T.: Pig production. ed. Longman, London, 1980.