
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

*Algunos Aspectos en el Manejo de la
Maternidad en la Granja Porcina para
Incrementar la Producción.*

**TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
Jorge Javier López Camarena**

**DIRECTOR DE TESIS:
M. V. Z. PEDRO GOMEZ PRECIADO**

Guadalajara, Jal. Mayo de 1993

A MIS PADRES
EN RECONOCIMIENTO A SU
GENEROSIDAD Y ENTREGA PARA
SU FAMILIA.

A MI ESPOSA POR SU APOYO Y COMPRENSION.

AL M.V.Z. OCTAVIO RIVERA MARTINEZ, MAESTRO Y AMIGO.

AL M.V.Z. ANTONIO MENDEZ LUGO POR SUS APORTACIONES Y AYUDA.

C O N T E N I D O

	Paginas
Resumen.....	i
Introducción.....	1
Planteamiento del Problema.....	5
Justificación.....	7
Objetivos	9
Material y Metodos.....	10
Resultados.....	18
Discusión.....	21
Conclusiones.....	24
Bibliografía.....	25

Este trabajo se realizó en las salas de maternidad de una granja porcina que se encuentra ubicada en el municipio de Arandas Jalisco.

La finalidad del trabajo fue tratar de reducir el porcentaje de mortalidad de lechones en lactancia existente en las maternidades de la granja; que era de 19.6 % .

Se analizaron 2 períodos A y B de un año cada uno, antes y después de aplicar los siguientes 3 cambios en el manejo:

1.- Se prestó mayor atención a la cerda y su camada durante el momento del parto, tanto de día como de noche. Para esto se contrataron y capacitaron 2 empleados más.

2.- Se implementó el reacomodo de camadas al nacimiento y durante la lactancia cuando se consideró conveniente.

3.- Se mejoraron las condiciones medio-ambientales mediante el aislamiento de los techos con una capa de poliuretano asperjado de un espesor mínimo de 3 cm.

En el análisis comparativo de parámetros productivos de la granja se redujo considerablemente el porcentaje de mortalidad en lactancia, de 19.6 % en el período A, a 11.1 % en el período B. Esto permitió obtener 1.2 lechones más por hembra parida.

I N T R O D U C C I O N

Como acontece en casi todos los animales domesticos, tampoco en el cerdo resulta posible precisar exactamente la época en que cayo bajo el dominio del hombre. Se sabe, empero que ya a finales del periodo neolitico este suino se hallaba en domesticidad. En China, 400 años antes de Jesucristo los cerdos eran objeto de una cria normal y tenian gran importancia en la alimentación humana. Segun las hipótesis más acreditadas, tal practica se extendio desde el Celeste Imperio hacia el Oeste y fue difundiendo poco a poco por todo el inmenso continente (1).

Los Griegos y los Romanos gustaban mucho de la carne de estos animales, que se encontraban más ó menos por doquier. En Egipto, parece que su cria se introdujo ya en la época de la primera dinastia. Sin embargo no todos los pueblos del mundo antiguo apreciaron a los cerdos. Musulmanes y Hebreos, por ejemplo, los consideraron siempre seres inmundos y excluyeron tal carne de su régimen alimenticio. Algunos autores destacan con justicia la benéfica influencia que entre los judios y los seguidores del Profeta ejerció esta aversión; los cerdos, en efecto, son y sobre todo a causa de las condiciones de su cria, victimas de una

serie de enfermedades parasitarias, como la triquinosis y la cisticercosis, motivo por el cual la carne de estos animales puede constituir un peligro para quienes la consumen (1).

Tan incierto como la época en que tuvo principio su domesticidad, es el origen del cerdo domestico. Probablemente las numerosas razas que hoy, se hayan difundidas por todo el mundo no provienen de una sola, sino de diversas especies salvajes, Asiaticas y Europeas.

La forma de explotación del cerdo ha sufrido transformaciones relacionadas directamente con el avance tecnologico.

La electricidad es una característica de este siglo. Bien se puede afirmar que ha sido la mayor de las influencias que por si solas transformaron la porcicultura. Gracias a esta en la actualidad se dispone de materiales e instrumentos que anteriormente no existian, ejemplo de ello son los diferentes tipos de pisos, jaulas, comederos, bebederos, basculas, termómetros, sistemas de calefacción y ventilación, almohadillas termicas con control automatico, detectores de preñez, la tecnología aplicada a la fabricación de vacunas, bacterinas y todo tipo de

medicamentos, el empleo de la inseminación artificial, el uso de las computadoras en las empresas porcinas, etc.

Por mucho tiempo se ha reconocido que la cerda y los lechones requieren durante el parto y por algún tiempo despues cuidado y atención especializados. Durante decenios se han proporcionado en diversas formas instalaciones especializadas en cuanto a jaula de parto y medios de contención para la cerda, así como para proveer de espacios confortables y seguros para los lechones (2).

Al nacer, los cerditos afrontan un tremendo reto; ya que de un ambiente protegido y una nutrición segura en el utero, tienen que adaptarse a un ambiente completamente nuevo, y a través de sus propios esfuerzos, obtener una nutrición constante y adecuada de su madre, compitiendo con sus compañeros de camada para poder sobrevivir (2).

El éxito para afrontar este reto dependerá de que tan normales y vigorosos se encuentran al nacer, de lo adecuado del ambiente y el alojamiento que se les proporcione, de la cooperación y capacidad lechera de su madre, del grado de competencia de sus compañeros de camada por las tetas disponibles, de su estado de

nutrición, de lo adecuado que sea el manejo en la granja y del grado de motivación que tenga el personal.

Los factores que afectan la viabilidad, supervivencia y ritmo del crecimiento del cerdito recién nacido, se deben conocer antes de implantar sistemas de crianza adecuados a fin de lograr un grado óptimo de supervivencia y comportamiento (2).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mayoría de las mermas que se sufren en las granjas porcinas se relacionan con un deficiente manejo y control del medio ambiente.

Una situación difícil de determinar, es hasta que punto la ineficiente productividad de una piara, puede deberse al efecto del medio ambiente ó a las malas rutinas de manejo, alimentación, calidad genética o enfermedades.

Posiblemente se encuentre que se debe a la interacción de los diferentes elementos mencionados (3).

Los cerditos recién nacidos, son muy vulnerables, tienen pocas reservas de energía y pueden morir rápidamente como resultado de enfriamiento, a menos que se les proporcione una temperatura adecuada y se les coloque en un lugar libre de corrientes de aire frío.

Los lechones son muy pequeños en proporción al tamaño de la madre y por lo tanto pueden morir aplastados por la cerda. Esta puede encontrarse muy inquieta y molesta durante el proceso del parto, lo que constituye un peligro todavía mayor para el cerdito recién nacido (2).

Aunque los cerditos mueren por aplastamiento, heridas, enfermedades, enfriamiento, son tambien numerosos los que fallecen por no recibir leche suficiente, o la cantidad necesaria de otros alimentos.

La ración dada a la cerda que amamanta, la de los lechones y la atención que se dedique a la marrana y su camada, son factores que determinan el porcentaje de lechones que sobreviven de la camada y llegan a alcanzar un peso saludable al destete (4).

J U S T I F I C A C I O N

Los estudios e investigaciones muestran que de todos los cerditos nacidos vivos mueren del 15 al 30 por ciento antes del destete.

Una semana despues del nacimiento aproximadamente el 20 por ciento de estos lechones mueren y del 5 al 10 por ciento más, mueren en las siguientes 3 semanas (5).

El objetivo en el manejo de la cerda y la camada desde el parto hasta el destete, es criar todos los cerditos viables nacidos, y producir cerdos sanos y bien desarrollados al destete. Además, la cerda debe ser tratada en tal forma que entre en celo y conciba con rapidez despues del destete.

Es vital para los cerditos (como para el criador de cerdos) que la instalación de maternidad/lactancia este proyectada para asegurar comodidad, seguridad y nutrición óptimas para los lechones (2).

Tales condiciones ayudan a crear el máximo numero de cerditos que producen utilidades, así como a disminuir el numero de redrojos destinados a la fosa de deyecciones (2).

Como la mayor parte de los costos de mantenimiento de las cerdas y los verracos son independientes del número de lechones, resulta que las camadas con un gran número de lechones destetados por cerda y por año, disponen de más cerdas sobre los que distribuir los costos. Consiguiendo con ello un costo más bajo por lechón destetado.

El éxito final de un lote de reproductores depende en lo fundamental de que cada cerda críe un gran número de lechones (6).

OBJETIVOS.

GENERAL:

Mejorar el manejo de la sala de maternidad, mediante la atención a la cerda durante el parto, el reacomodo de camadas despues del mismo cuando se considere conveniente, el aislamiento de los techos de las maternidades con una capa de 3 cm. de espesor de poliuretano asperjado, con el fin de mejorar la temperatura interna en las maternidades.

PARTICULARES:

- 1.- Disminuir el porcentaje de mortalidad de lechones existente en las salas de maternidad.
- 2.-Aumentar el promedio de lechones destetados.
- 3.-Disminuir el porcentaje de lechones reportados como nacidos muertos (mortinatalidad).
- 4.-Destetar camadas más uniformes de lechones saludables.
- 5.-Destetar cerdas sanas y en buenas condiciones físicas.
- 6.- Incrementar los beneficios economicos del porcicultor a través del mejoramiento integral del manejo de los animales.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

Este trabajo se realizo en las salas de maternidad de la Granja Porcina "El Cabrito" que se encuentra ubicada a 7 km. al Oriente de la ciudad de Arandas Jalisco.

Cuenta en la actualidad con 300 vientres, incluyendo reemplazos; 6 salas de maternidad con 12 jaulas cada una, el piso del área para los lechones es de rejillas de plastico, el de la cerda es de solera.

Los resultados que se habian venido obteniendo en las maternidades de la granja, mostraban un porcentaje de mortalidad en lactancia de 19.6% ; con un 6.8 promedio de lechones destetados por camada.

Las salas eran atendidas durante el día por un solo empleado, ayudado por otro, solo en algunas actividades, como la aplicación de hierro, castración, vacunaciones, y al sacar las cerdas de las jaulas al destetar. Esto no permitia que se atendiera debidamente las cerdas durante el parto, dada la cantidad de actividades que el empleado tenia que realizar.

Durante la noche no existia personal para la atención de las maternidades.

Por lo anterior se considero que faltaba personal para un mejor manejo y obtención de mejores resultados dentro de las salas de maternidad.

El clima en la zona donde esta ubicada la granja es frio, principalmente en Otoño e Invierno y templado en Primavera y Verano. La temperatura interior de las maternidades tenia grandes variaciones entre la temperatura maxima durante el dia y la minima durante la noche.

Con el fin de mejorar los resultados obtenidos en las maternidades se diseño un plan que constaba de 3 puntos principales:

- 1.- La atención a la cerda y su camada durante el momento del parto, tanto en el dia, como por la noche. Para esto hacian falta 2 empleados más.
- 2.-Establecer la práctica rutinaria de reacomodar las camadas en las maternidades cuando se considerara conveniente.
- 3.- Aislamiento de los techos de las maternidades con la finalidad de tener una mejor temperatura para lechones y reproductoras.

Se consideró que la atención a la cerda durante el momento del parto es importante para reducir la mortalidad de lechones, por la ayuda que se puede

prestar en un momento dado tanto a la cerda, por medio de la inyección de oxitócicos, como por la extracción de un lechón en caso necesario.

El auxilio que se dió a los lechones consistió en limpiarlos, secarlos, en algunos casos reanimarlos, ayudarlos a mamar calostro lo cual es vital para su supervivencia, protegerlos de posibles aplastamientos y eventuales agresiones por parte de la madre.

Al contratar al velador se le dió una serie de instrucciones para capacitarlo para un buen desempeño de su labor. Se le indicó que es necesario ser discreto al estar supervisando un parto para no inquietar o molestar a la marrana, lo cual tendría un efecto contrario a lo deseado. En las maternidades de la granja se colocó una caja de plástico con salvado de trigo, así como un rollo de papel dextrasa que se utilizan para la limpieza y secado de los lechones; se le señaló que al nacer el lechón debería inmediatamente tomarlo con una hoja de papel y limpiar fosas nasales y hocico y colocarlo en la caja para terminarlo de limpiar y secar; este proceso debería repetirlo con cada uno de los lechones que vayan naciendo.

Si la cerda esta tranquila, despues de secarlo lo acercara a la ubre y lo ayudará a ingerir calostro; una vez conseguido esto el velador debe ocuparse de otro lechón que aún no haya mamado y ayudarlo hasta que lo logre. El velador se asegurará de que todos los lechones mamen calostro. Si la cerda está inquieta acostándose y levantándose, los lechones deberán permanecer en la caja de plastico hasta que se tranquilice, si fuera necesario hasta despues de terminado el parto, cuando la hembra recobre la calma. El velador debena estar pendiente para evitar posibles aplastamientos de lechones con pocos dias de edad, asi como para salvar algun lechón que hubiese quedado bajo alguna cerda. Los mismos señalamientos anteriores son validos para los encargados de atender las maternidades durante el día.

En la estrategia para elevar el promedio de lechones destetados por cerda parida se estableció la practica de reacomodar camadas. Esta es una de las prácticas que ayudan a elevar el promedio de lechones destetados por maternidad. El reacomodo de camadas consiste en pasar lechones de una cerda que ha tenido un parto numeroso a otra cerda con pocos lechones.

A la marrana que se le quitan lechones se le llama donadora y a la que los recibe nodriza.

Antes de aplicar este sistema de adopción, primero se debe valorar la capacidad de cría de cada cerda. La capacidad de cría se define mejor a partir del número de tetas funcionales que una cerda es capaz de exponer a disposición de sus lechones. Tomando en cuenta que la marrana debe de estar en buenas condiciones de salud y produciendo leche.

La variedad de casos en que puede aplicarse la utilización de nodrizas es grande. Se puede por ejemplo emplear la adopción cruzada de cerditos entre camadas que han sido paridas con una separación en tiempo promedio de 6 horas; las 2 camadas se pueden agrupar, colocando los cerditos de mayor peso con una de las marranas y los de menor peso con la otra, con esto se evita la competencia desigual cuando la cerda da de mamar, en la que los pequeños que pierden muestran una elevada mortalidad como resultado de la desnutrición.

Es muy importante señalar que antes de realizar cualquier cambio o ajuste de lechones, debe asegurarse que estos hayan ingerido calostro.

Los lechones que reciba la nodriza podran tener mas de 1 dia de edad, el unico cuidado que debera tenerse es que no vayan a ser mas pesados y fuertes que los paridos por la marrana que va actuar como nodriza.

El momento más oportuno para realizar estos cambios es lo más pronto posible despues del parto, ya que si se deja pasar más tiempo la cerda puede desconocer y rechazar los lechones que no son de ella, y a su vez el cerdito puede extrañar a su madre.

Para facilitar el reacomodo de camadas se destetaron las cerdas en grupos de acuerdo a la capacidad de las maternidades para que sincronizando el celo posteriormente tengamos tambien partos simultaneos. El agrupar las cerdas en lotes conforme a la capacidad de las maternidades, nos permite llevar además un sistema denominado todo-dentro, todo-fuera con cada edificio, para mayor higiene y control de los animales.

El desarrollo, la salud y la prosperidad del ganado porcino dependen, en gran parte, tanto para los seres humanos, del medio donde viven, es decir del clima de sus alojamientos.

Cuando se puede mantener al animal a una temperatura óptima es posible explotar al máximo su productividad. Sin embargo, es frecuente que no suceda así dada las limitaciones economicas que subsiten en el diseño, en la construcción y el funcionamiento de las maternidades. En vista de esto conviene considerar los denominados "rasgos funcionales", según los cuales no

podremos obtener un máximo de productividad, pero si un nivel aceptable de esta.

De las 6 maternidades que tiene la granja 3 estaban techadas con lamina de asbesto y las restantes con lamina galvanizada.

Los techos se aislaron con una capa de poliuretano de 3 cm. minimo de espesor. El poliuretano es de los materiales que ofrecen una menor conductividad del calor y el frio. El objeto de aislar los techos fue para tener una mayor control de los factores climatologicos que pueden afectar de una manera negativa, tanto a las cerdas, como a los lechones, es decir, protegerlos contra las bajas temperaturas en otoño e invierno y a las cerdas del calor excesivo en verano.

Requerimientos medioambientales de la hembra y su lechigada durante la lactancia.

	Temperatura	Humedad
	Optimo	Funcional
Hembra:	15 oC.	15 a 18 oC. 50 a 70 %
Lechon:	27 a 32 oC. 1a. sem.	26 a 32 oC. 45 a 50 %
	21 a 24 oC. 2a. sem.	
	18 a 21 oC. 3a. sem.	

RESULTADOS

Se compararon los parametros productivos del Periodo A con el Periodo B.

Periodo A: 1 de Julio de 1990 a 30 de Junio de 1991.

Este periodo muestra los resultados que se venian obteniendo en las maternidades con el manejo ya existente.

Periodo B: 1 de Julio de 1991 a 30 de Junio de 1992.

Este periodo muestra los resultados obtenidos al establecer las practicas de manejo mencionadas anteriormente.

Los reportes utilizados pertenecen al programa Pig-Champ de la Universidad de Minesota. Programa que se emplea actualmente en la granja.

Durante el periodo A: se destetaron 2662 lechones de 394 partos, lo que dio un promedio de 6.8 lechones destetados por hembra parida. Se obtuvo tambien una mortalidad del 19.6 % del nacimiento al destete.

En el periodo B: Se destetaron 3992 lechones de 499 partos lo que dio un promedio de 8 lechones destetados por hembra parida; con una mortalidad del 11.1 % del nacimiento al destete.

Esto significó 1.2 lechones mas por cerda parida. En este periodo se destetaron 499 camadas que multiplicadas por 1.2 lechones nos producen 599 lechones adicionales. Esto como resultado de las medidas de manejo aplicadas en el periodo B.

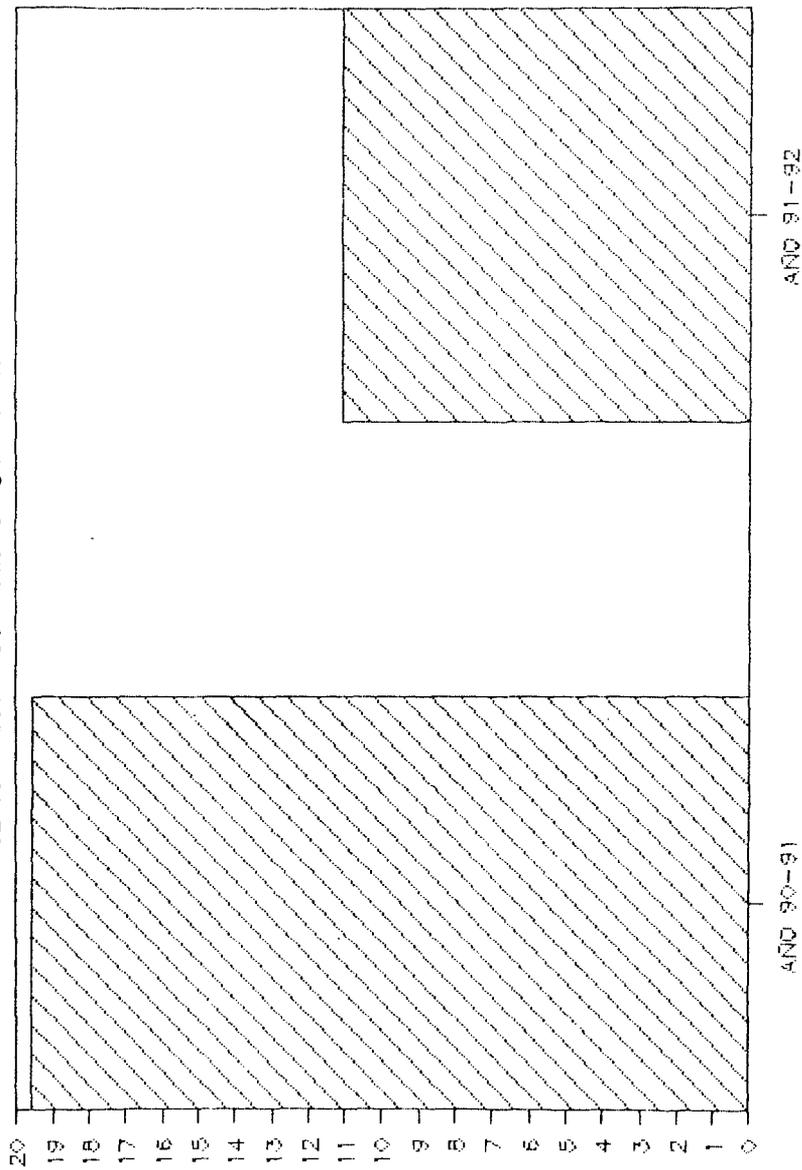
La disminuci3n de la mortalidad que en el periodo A era de 19.6 % a 11.1 % durante el periodo B incremento el promedio de lechones destetados por parto de 6.8 durante el periodo A, a 8 cerditos durante el periodo B.

ANALISIS DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS EN LAS
MATERNIDADES DE UNA GRANJA PORCINA ANTES Y DESPUES DE
MODIFICAR LOS SISTEMAS DE MANEJO.

PARAMETROS	PERIODOS	
	A	B
No. DE CERDAS PARIDAS	396	522
PARIDAD PROMEDIO PARIDAS	4.4	4
TOTAL DE L.N.V	3332	4721
PROMEDIO L. TOTAL CAMADA	9.7	10.0
PROMEDIO L.N.V. CAMADA	8.4	9.0
PROMEDIO L.N.M. CAMADA	1.1	0.8
% DE L.N.M	11.1	7.8
PROMEDIO MOMIAS CAMADA	0.2	0.2
PORCENTAJE DE MOMIAS	2.0	1.8
FERTILIDAD PROMEDIO	75.4	80.2
INTERVALO PARTOS DIAS	168	166
CAMADAS CERDA PARIDA AÑO	2.11	2.20
No. DE CAMADAS DESTETADAS	394	499
TOTAL DE LECHONES DESTETADOS	2662	3992
LECHONES DESTETADOS POR CAMADA	6.8	8.0
PORCENTAJE MORTALIDAD LACTANCIA	19.6	11.1
PROMEDIO EDAD AL DESTETE	31.2	31.5
LECHONES DEST. H. PARIDA AÑO	14.4	17.6

PORCENTAJE DE MORTALIDAD

SE COMPARAN DOS PERIODOS DE UN AÑO

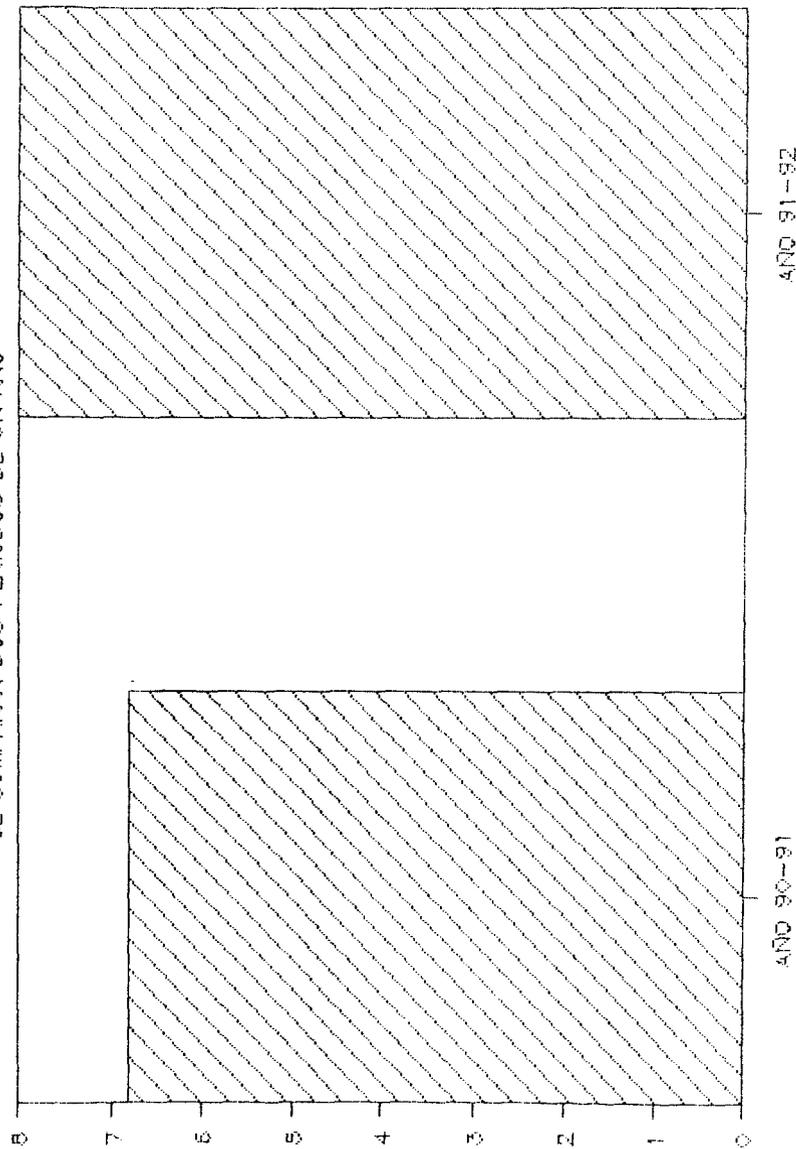


PORCENTAJE

RESULTADOS OBTENIDOS ANTES Y DESPUES

PROMEDIO DE LECHONES DESTETADOS

SE COMPARAN DOS PERIODOS DE UN AÑO

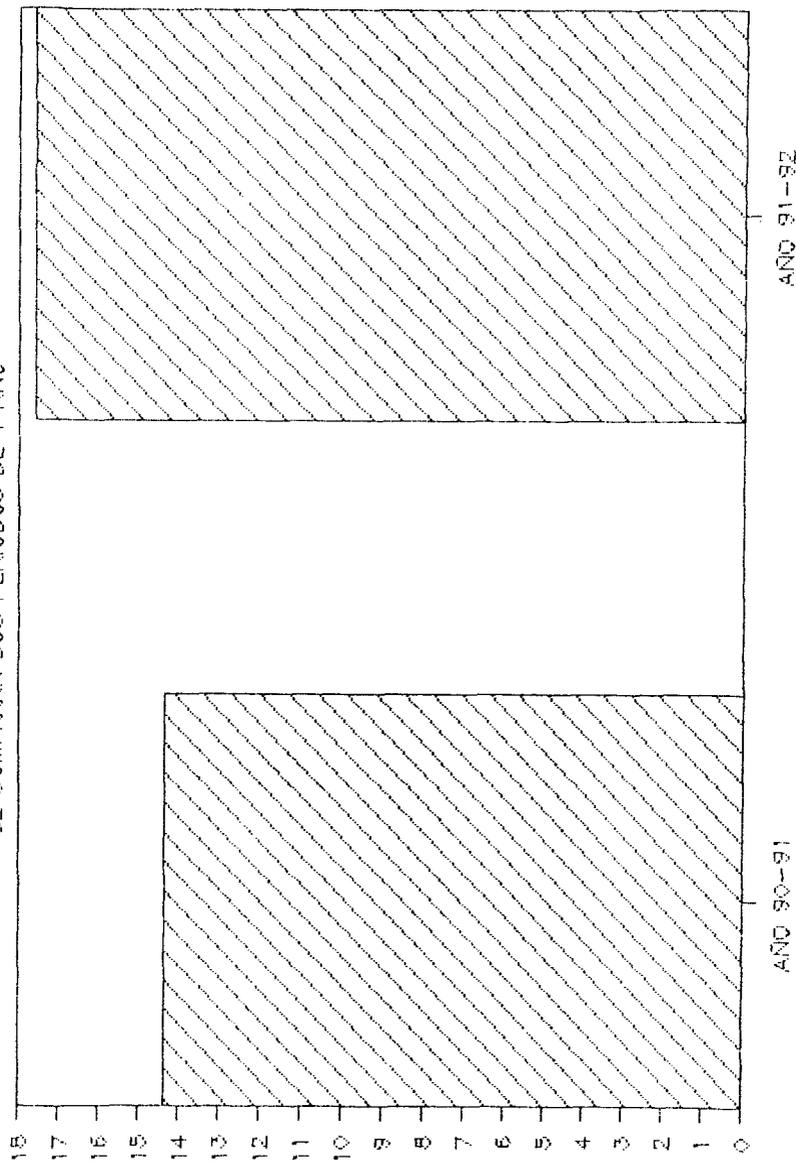


LECH. PROMEDIO

DESTETADOS POR CAMADA ANTES Y DESPUES

LECHONES DESTETADOS HEMBRA PARIDA AÑO

SE COMPARAN DOS PERIODOS DE 1 AÑO



LECHONES PRODUCIDOS ANTES Y DESPUES

LECHONES PROMEDIO

D I S C U S I O N

Los resultados obtenidos en este trabajo para los parametros productivos, muestra claramente que existe una diferencia notable entre el periodo A y B, se observa en los porcentajes de mortalidad en lactancia que en el periodo A es de 19.6 %, mientras que en el periodo B es de 11.1 %.

Esto permitio obtener 599 lechones extras que multiplicados por su costo de producción al destete de N\$ 70.00, da un total de N\$ 41,930.00.

El sueldo de los 2 empleados adicionales que se contrataron signifioco un incremento de N\$ 16,685.00 anuales en la nómina de la granja.

El costo del aislamiento de los techos fue de N\$ 12,000.00 mas los intereses del credito a 6 meses, siendo el total N\$ 14,280.00

El costo total de la implementación de estas medidas fue de N\$ 30,965.00 para el primer año, esto da una diferencia de N\$ 10,965.00.

Tomando en cuenta que el aislamiento de techos costo N\$ 14,280.00 y la durabilidad del mismo es de mas de 5 años, se puede apreciar que esta inversión esta plenamente justificada.

La vigilancia diaria de los partos y las camadas durante toda la lactancia es de extrema utilidad. La observación del estado general de los animales, diarreas, cuadros respiratorios, etc, hara posible la aplicación de los tratamientos adecuados oportunamente.

La atención del parto reduce la mortinatalidad en un 2 a 3 %. Cuando no se analizan los parametros de mortalidad al nacimiento no son muy fiables, debido a que muchas veces se cuentan como mortinatos a lechones que han respirado. Una forma de resolver este problema es introduciendo un trozo de pulmón del lechón incognita en agua. Si el trozo flota, el lechón ha respirado, y si no flota el animal ha intentado respirar en el utero, pero se ha asfixiado detectandose en su tráquea un tapón mucoso (7).

Un problema que se presenta en la maternidad es que la cerda y su camada requieren unas necesidades ambientales distintas que se deben respetar en un mismo local.

El intervalo termoneutro de la cerda se situa entre 15 a 25 grados centigrados y los lechones necesitan 30 a 32 grados centigrados el primer dia de vida y 24 a 25 grados al final de la lactancia. Por lo tanto la sala

de maternidad requiere una temperatura ambiental proxima a los 20 grados centigrados y la zona de descanso de la camada entre 25 y 30 grados centigrados, intervalo termico que habra que conseguir mediante dispositivos calefactores. Siendo el techo el area del edificio por las que se tienen mas perdidas de calor, el aislamiento con poliuretano asperjado vino a mejorar de una manera significativa las condiciones ambientales en la sala de maternidad tanto para la celda , como para su camada.

C O N C L U S I O N E S

- 1.- Medidas inadecuadas en el manejo de la cerda y sus lechones, se habrán de traducir en bajos rendimientos y pérdidas económicas.
- 2.-La atención de las maternidades tanto de día, como de noche es muy importante para mejorar la productividad. Es necesario capacitar al personal encargado de las maternidades para lograr un buen desempeño de sus funciones.
- 3.-La práctica de reacondicionar camadas ayudó, a mantener un mejor promedio de lechones por cerda parida en las maternidades de dicha granja.
- 4.- El aislamiento de los techos de las maternidades de la granja con poliuretano asperjado dió por resultado mejores condiciones ambientales para la cerda y su camada.
- 5.- En el caso de las maternidades de esta granja se redujo la mortalidad de 19.6 % de mortalidad en lactancia a 11.1 % anualmente. Lo cual se tradujo en 1.2 lechones destetados mas por camada, por lo tanto un incremento en la productividad de las maternidades. Lo anterior habra de convertirse en mayores beneficios económicos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Brent G., Hovell D., Ridgeon R., F., Smith W.J.,: Destete precoz de lechones. Barcelona España, Editorial Aedos 11-13 (1975).
- 2.- Bundy, C. E., Diggins, R. V.,: Producción Porcina. Barcelona España. Compañía Editorial Continental S.A. 141-153 (1971).
- 3.- Dairyman H.,: Lechigadas pequeñas pueden dejarlo fuera del negocio. Ganado Porcino. Vol. 1, No. 1, 17-19 (1977).
- 4.- Daza, A.,: MG. Mundo Ganadero Edagricole España S.A. 59-67 Noviembre (1992).
- 5.- Doporto, D. J. M., Guerra, G. M. X.,: Planeación y Evaluación de Empresas Porcinas 2 México D.F. Editorial Trillas, 83-85 (1984).
- 6.- English, P. R., Smith, W. J., Maclean A.,: La Cerda como mejorar su productividad. Mexico D.F. Editorial El Manual Moderno, 135,159,181 (1991).
- 7.- Scortecci, G.,: Los animales. Barcelona, España, Editorial Vergara, 286-287 (1960).