

Nº 201
ZEV



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DISEÑO Y EVALUACION DE UN SISTEMA
DE LACTANCIA ARTIFICIAL Y EL EFECTO
DE TRES DIFERENTES DIETAS EN LE-
CHONES DE BAJO PESO AL NACIMIENTO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
ARMANDO OSORIO RUIZ

Asesores: M.V.Z. Fernando Olguín R. (†)

M.V.Z. Estelba Sánchez M. M.V.Z. Alejandro Mendoza A.



MEXICO, D. F.

1992

TESIS CON
FOLIA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

**DISEÑO Y EVALUACION DE UN SISTEMA DE
LACTANCIA ARTIFICIAL Y EL EFECTO DE
TRES DIFERENTES DIETAS EN LECHONES
DE BAJO PESO AL NACIMIENTO.**

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista
por**

Osorio Ruiz Armando

Asesores:

MVZ. Fernando Olguín Romero. †

MVZ. Estelba Sánchez Maceda.

MVZ. Alejandro Mendoza Arias.

México, D.F.

1992

CONTENIDO.

	<u>página</u>
RESUMEN -----	1
INTRODUCCION -----	2
HIPOTESIS -----	5
OBJETIVOS.-----	6
MATERIAL Y METODOS -----	7
RESULTADOS -----	11
DISCUSION -----	14
CUADROS Y FIGURAS -----	24
LITERATURA CITADA -----	47

RESUMEN.

OSORIO RUIZ ARMANDO. Diseño y evaluación de un sistema de lactancia artificial y el efecto de tres diferentes dietas en lechones de bajo peso al nacimiento. (Bajo la dirección de: MVZ. Fernando Olguín Romero \ddagger , MVZ. Estelba Sánchez Maceda y MVZ. Alejandro Mendoza Arias).

Se evaluó la capacidad de lactar lechones de un sistema de lactancia artificial diseñado para su uso como auxiliar en la prevención de muertes por desnutrición e inanición. Se sometieron a prueba tres grupos de nueve lechones, a cada grupo se le proporcionó una dieta diferente a base de leche de vaca. De los pesos obtenidos por semana, se hizo un análisis estadístico revelando que no hubo diferencia significativa entre los tres grupos, por lo que, los componentes de las dietas o tratamientos no influyeron sobre la ganancia de peso. Las dietas propuestas, así como el diseño del sistema de lactancia, tuvieron éxito al manifestarse el 74.0 % de sobrevivencia al destete con aceptables ganancias de peso dadas las características de la crianza.

INTRODUCCION.

En la actualidad la porcicultura nacional está siendo objeto de múltiples cambios e investigaciones, principalmente encaminados a mejorar su producción mediante el aprovechamiento de técnicas avanzadas aplicadas a las explotaciones de esta especie. Estas acciones corresponden tanto a la actual crisis económica que nos afecta, como la necesidad de producir alimentos de alto valor proteínico para la creciente población de nuestro país (1).

Actualmente las principales pérdidas que las unidades comerciales sufren antes del destete se deben a una combinación de factores del lechón, cerda y su medio ambiente; esto nos arroja un porcentaje de mortalidad del 12 al 30 % pudiendo alcanzar entre el 50 y 80 % (6,12). Anomalías en las ubres, agalactia, mala exposición y competencia por las tetas, son algunos factores de la cerda que influyen directamente en la camada, sobretodo en los primeros días de edad (7,13). Otro factor es que los lechones de bajo peso al nacimiento se encuentran en desventaja relativa respecto a lechones más grandes en virtud de su mayor área de superficie corporal respecto al peso de su cuerpo y por lo tanto su mayor tendencia a perder calor y morir por enfriamiento y aplastamiento.

La alimentación artificial es una posibilidad que ayuda a disminuir las muertes de lechones por desnutrición. Un

sistema de crianza artificial con alimento líquido necesita de características esenciales que incluyen:

a) Asegurar la ingestión de calostro las primeras 24 - 48 hrs. de vida.

b) Alojarse a los lechones en un microambiente cómodo proporcionando temperatura adecuada a su desarrollo.

c) Proporcionar la alimentación en bebederos o biberones.

d) Vigilar estrictamente la higiene (7,5).

Después de asegurarse que los animales ingirieron calostro, se suministran dietas sintéticas o leche de otras especies que reproduzcan aproximadamente la composición química y las características biológicas de la leche materna, por tal motivo es necesario comparar en una forma general la composición de la leche de cerda y vaca (cuadros 1 y 2).

Esta comparación varía, ya que, existen diferencias en la composición de la leche de cerda de acuerdo al curso de la lactación así como en el número de lactaciones, también es variable la composición en la leche sustituto que se use para tal fin.

Para el porcicultor, el establecer un sistema de lactancia artificial dependerá muchas veces de lo práctico, funcional y económico que sea éste. Por tal motivo, se pretendió en este trabajo, ensayar y demostrar que es útil salvar a los lechones proporcionándoles un ambiente y alimentación satisfactorios para que, una vez salvada la

etapa crítica inicial, los animales sean capaces de valerse por si mismos.

HIPOTESIS.

Es de suponer que al someter a lactancia artificial a lechones huérfanos o débiles y de bajo peso al nacimiento, se elevará la posibilidad de llevarlos al área de destete al ponerlos a prueba en un sistema de crianza donde se les proporciona sustitutos de leche y un ambiente adecuado.

OBJETIVOS.

- Evaluar un sistema de lactancia artificial para lechones comprobando sus aspectos prácticos y eficacia para llevar a los animales del nacimiento al destete.

- Evaluar tres sustitutos de leche preparados en forma práctica, con respecto a la ganancia de peso alcanzada al final de la lactancia.

MATERIAL Y METODOS.

La fase experimental se realizó en la Granja Experimental Porcina de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México ubicada en la calle Manuel M. López No. 36 colonia Zapotitla, delegación Tláhuac, D.F.; su localización geográfica es 19° 18' latitud norte y 99° 2' 3'' longitud oeste del meridiano de Greenwich a una altura de 2242 m.s.n.m. y a una presión de 558 mm Hg con clima templado y lluvias en verano (11).

De acuerdo al flujo de cerdas al área de maternidad, se escogieron al azar lechones de las cerdas raza Landrace y Fl. Se sometieron a prueba un grupo de nueve lechones por tratamiento divididos en lotes de tres lechones, a cada grupo se le proporcionó una dieta a base de leche de vaca quedando de la siguiente manera:

GRUPO A:Tratamiento I.

Leche hervida de vaca.
Glucosa 1.0 g/litro.

GRUPO B:Tratamiento II.

Leche hervida de vaca.
Glucosa 1.0 g/litro.
1 huevo/litro.

GRUPO C:Tratamiento III.

Leche hervida de vaca.
Glucosa 1.0 g/litro.
1 huevo/litro.
Vitaminas - Minerales 2.5 g/litro.
(Fervinac - Brovel).

Los cajones de crianza fueron de madera (triplay) de 14 mm de grueso dispuestos cada uno con las medidas suficientes para la crianza de tres lechones ($0.33 \text{ m}^2/\text{lechón}$) figura 1.

El piso soporte fue de lámina de acero calibre 16, estirada y perforada para el paso de desechos orgánicos y alimento. Este piso fue recubierto con pintura ahulada para conferir mejor protección a sus pezuñas .

Se utilizó un depósito de acero inoxidable con capacidad de 9 litros con 9 salidas (tubos de 3/8) y mangueras de plástico de la misma medida (figura 2).

Se calculó un consumo diario de 800 ml por lechón durante la primera semana, de 900 ml durante la segunda semana y de un litro durante la tercera y cuarta semanas de edad, además de agregar un litro extra por cajón por concepto de merma.

Al tercer día de edad se les ofreció alimento preiniciador de la granja. La lactancia tuvo una duración de 28 días ajustándose cada semana la temperatura del microambiente por medio de un termostato (Kintel tipo TX-40 H) la primera semana fue de 30 - 32 °C, la segunda de 28 - 30 °C, La tercera de 26 - 28 °C y la última de 26 °C. Como fuentes de calor se utilizaron spots de luz blanca de 300 watts colocados a 55 cm del piso (figura 3).

Los lechones fueron separados al momento de nacer y a cada uno se les administró por vía oral 5.0 ml de suero sanguíneo de cerdos del área de desarrollo. Posteriormente se incorporaron a los cajones y se procedió a enseñarlos a identificar y localizar los bebederos o tetillas artificiales tomándolos por el vientre dirigiendolos hacia ellos. En cada acercamiento al bebedero se les dió una toma directamente del mismo con el fin de acelerar el proceso de aprendizaje. Mientras los lechones no se adaptaron, se les proporcionaron tomas de 20 ml de leche cada 60 minutos por medio de una jeringa durante las primeras 4 horas de vida, ampliándose las mismas a cada 90 minutos para los lechones que no habían aprendido.

A los lechones se les aplicó 2 ml. de hierro dextrán a los tres días de edad y los que presentaron diarrea se les aplicó un tratamiento a base de Kaobiotic mezclado con carbón pulverizado y suero oral en los casos más severos.

Las variables estudiadas fueron: Sobrevivencia de lechones y peso a los 7, 14, 21 y 28 días, cantidad de leche

consumida en litros por grupo, Kg de alimento preiniciador consumido por grupo y frecuencia de diarreas. De la información obtenida se hicieron análisis de varianza, desviación estandar y pruebas de Kruskall Wallis y de Mann Whitney para conocer el resultado comparativo entre tratamientos.

RESULTADOS

De la información obtenida se practicó un análisis de varianza en los pesos basales, al haber diferencia entre estos, se tabularon valores porcentuales del peso final haciendo una prueba de Krushkall Wallis y de Mann Whitney para obtener un contraste de grupos expresado en el siguiente cuadro.

CONTRASTE DE GRUPOS	Z	PERCENTILES
A--B	-0.70	.2420 *
A--C	-0.28	.3897 *
B--C	-0.14	.4443 *

*No hay diferencia estadística significativa.

De tal forma vemos que la influencia de los componentes de una dieta sobre las otras no es notable al revelar que no existió diferencia significativa ($P < 0.05$) entre las ganancias de peso finales de cada tratamiento.

Si tomamos las ganancias de peso promedio de cada grupo vemos que el grupo B fue el que se comportó mejor seguido del grupo C. De acuerdo a lo esperado, el grupo C debió haber obtenido la mejor ganancia de peso por tener una dieta más completa, pero en términos prácticos las tres dietas y

el sistema de crianza funcionaron, ya que, el porcentaje de sobrevivencia al destete fue del 74.0 % con ganancias de peso muy aceptables dada las características de crianza.

En el presente trabajo se demuestra una vez más que el porcentaje de sobrevivencia y la obtención de un buen peso al destete depende de la condición con la que los lechones nacen y se adaptan al medio.

En los cuadros 3 a 5 se muestran los pesos individuales obtenidos por semana de cada grupo. En los cuadros 6 al 10 y figura 5 se expresan comparativamente tanto las ganancias obtenidas y pesos promedio de los lechones que lograron el destete. Los consumos promedio de leche y alimento se muestran en los cuadros 11 al 14.

ASPECTOS ECONOMICOS.

Costos de producción de una lactancia artificial de 28 días.

- Sistema de lactancia artificial	
para 9 lechones.....	\$ 1'056,000.00
- Leche. 286 lts. a \$ 1,200.00 lt.....	\$ 343,200.00
- Huevo. 286 piezas a \$ 180.00 c/u.....	\$ 51,480.00
- Mano de obra. \$ 14,860.00 diarios.....	\$ 416,000.00

Estos costos no incluyen el insumo luz.

- Costo de producción por lechón.....\$ 169,284.00

Esta cantidad se sumará al resto del costo de producción de los otros meses de engorda. Tal vez, al final de la engorda no terminen con un peso de 100 kg pero si es probable que sea alrededor de 80 kg. La ganancia monetaria tal vez sea mínima en un principio pero conforme más animales se sometan a esta crianza y alcancen un ciclo de seis meses, los costos se irán solventando al aumentar la producción.

El trabajar con sistemas de lactancia artificial como el propuesto en este estudio, aunado a las experiencias de otros, ayudarán a través del tiempo a criar con mayor confiabilidad lechones considerados no viables.

DISCUSION

Se ha dicho que la resistencia inespecifica o innata es la más importante para el cerdo, independientemente de su peso y condición, pues sin ella no podría sobrevivir . Ha sido interés del hombre estimular aún más estos mecanismos de defensa a través de una buena alimentación, un medio ambiente adecuado y el uso de productos estimulantes del sistema inmune del lechón, como es el suero sanguíneo (4,15,16,17.) Esta fue una de las razones de su uso en este trabajo, ya que , en condiciones experimentales el efecto de la administración oral de fracciones séricas ricas en gammaglobulinas o en albúminas o suero sanguíneo completo dió buenos resultados, solo que estas fueron usadas complementando a las tomas naturales de calostro y en condiciones normales de lactancia (16,17).

No se tienen datos del uso de suero sanguíneo como fuente de aporte único de anticuerpos en lechones criados artificialmente, pero este trabajo propone su uso como aporte de anticuerpos además de su acción estimulante del sistema inmune en un momento dado.

Para la administración del suero sanguíneo se tomaron en cuenta dos aspectos básicos. El primero es que las concentraciones relativas de inmunoglobulinas en el suero sanguíneo de cerdos y en el calostro de cerda son parecidas (16,17,20). El segundo es aprovechar las primeras horas de

vida de los lechones para administrar el suero, ya que, en las primeras 24 horas la pared intestinal es permeable a casi todos los materiales proteínicos. Posteriormente, con la ingestión de leche se pierde la capacidad para absorber proteínas intactas (cierre intestinal), esto se debe en parte al desarrollo del tracto intestinal y en parte a la presencia de un inhibidor existente en el calostro de la cerda.

En el suero del lechón, estos anticuerpos adquiridos persisten durante 6 semanas como mínimo después del nacimiento (2,18,20).

El lechón recién nacido es muy susceptible a las infecciones y se ha determinado que empieza a responder contra gérmenes hasta los 10 días de edad, sin embargo, la respuesta es débil y se considera que hasta después del destete es capaz de defenderse en forma autónoma (15). Esto influye en el porcentaje de mortalidad. En el presente trabajo no sólo se tomó en cuenta este aspecto ya que los lechones fueron criados en condiciones totalmente diferentes a las naturales demostrando que el tipo de inmunidad adquirida fue más que suficiente para que sobreviviera el 74 % de los lechones.

Una vez que los lechones recibieron la toma de suero, durante las primeras horas de vida se les dió gran atención para seguir el mecanismo de adaptación, ya que en estudios etológicos mencionan que los animales que poseen exigencias muy especiales para el medio, tendrán seguramente mecanismos

innatos que les hace posible encontrar y fijar su biotipo óptimo y esos mecanismos deberán estar relacionados con estímulos que representan los rasgos particulares característicos para ese medio. En la mayoría de los casos la permanencia de una especie en un medio se basa no sólo en reacciones innatas sino también en el aprendizaje (9).

Desde el punto de vista "inversión de tiempo", la primera etapa de vida de los lechones fue la más difícil por que implicó desde atender el parto, cuidar y enseñar a cada lechón para su pronta adaptación, hasta atender las diarreas. En los tres tratamientos con los que se experimentó, el promedio de horas de trabajo fue de 53 con intervalos de 3 horas de descanso por las noches. Las causas de que este manejo se prolongara están influenciadas por el gran instinto de mamar que poseen los lechones, ya que, al estar reunidos unos a otros se chupaban las orejas y ombligos causando mayor atención hacia estos que a las tetillas artificiales. Aunado a esto, los lechones de más lenta adaptación se condicionaron a esperar la toma de 20 ml. con jeringa.

Esta atención es necesaria para evitar muertes tanto en la etapa de adaptación como en la de diarreas. Una vez superado esto, el tiempo invertido en los lechones y en el sistema de lactancia se reduce a minutos por que después de los 6 primeros días de vida, los lechones se condicionaron de acuerdo a un horario basado en su alimentación (cuadro 15, 15'). Una vez pasada esta etapa de aprendizaje, el

siguiente obstáculo a vencer fueron las indigestiones y diarreas producidas por la cantidad de leche que ingirieron.

En el 100 % de los lactantes se presentó diarrea la cual fue frecuente y sumamente líquida, de aspecto turbio, amarillo verdoso con pequeñas partículas de leche a manera de arroz. La zona perianal y extremidades posteriores se veían mojadas así como distensión abdominal y vómito en los casos más severos.

Los lechones que murieron a la necropsia manifestaron lesiones típicas de colibacilosis y en dos casos de clostridiasis. La cría de lechones sin que reciban calostro se ha llevado a cabo en ocasiones con éxito sin adoptar excesivas precauciones, pero con mayor frecuencia a sido motivo de elevadas mortalidades. La mayor parte de los trabajos realizados sobre destete precoz se llevaron a cabo en cerditos criados con raciones sintéticas muy confeccionadas usando primero dietas líquidas y semilíquidas, terminando su crianza con alimento sólido. En estudios donde los lechones se alimentan con ayuda de botellas con tetilla, se dejaba que consumieran a discreción, pero Dyrendahl y col. reportan que la leche administrada a libre acceso ayudados con botellas y tetilla producía diarrea y que al restringirla y basando su dieta en alimento sólido desaparecía (4,5,14).

No se ha encontrado información sobre trabajos parecidos al propuesto en esta tesis (inmunidad, alojamiento y dietas), pero sí podemos decir que es una alternativa de

manejo confiable para el porcicultor porque aunque es bajo el porcentaje de lechones huérfanos o redrojos en una granja, no deja de ser altamente probable que esos lechones mueran si no se someten a algún tipo de ayuda.

La diarrea fue el principal factor que influyó en el crecimiento de los lechones. La literatura menciona que el lechón nace con un sistema digestivo inmaduro, solo capaz inicialmente de contender con ciertos nutrimentos; no solo es de vital importancia la composición de la dieta, sino también la cantidad de alimento y la frecuencia con la que se alimenta el lechón (10). Dentro de este aspecto global existen particulares a considerar dentro de la digestión de los componentes de la leche, más aun cuando esta no es la leche natural.

Si hablamos de la lactosa el lechón es capaz de digerirla en cantidades realmente grandes, pero si la cantidad de leche es tal que no permite el adecuado vaciamiento del estómago, la fermentación de lactosa predispone a la acción de bacterias no deseadas que dan muerte a los lechones.

En cuanto a la grasa, el lechón posee una gran capacidad para digerirla. La leche de cerda es rica en grasa y se presenta en pequeños glóbulos cuyo tamaño varía desde menos de una micra (1 micra = 1/1000 mm.) a cuatro micras de diámetro. Esta grasa es digestible en grado muy elevado cuando la toman directamente de la cerda, pero si tomamos en cuenta que la leche de vaca no es tan grasosa pero presenta

los glóbulos de grasa que varían de 0.6 a 20 micras, encontramos que esto retrasa la digestión. La presencia de una cantidad excesiva en la ración suele ablandar las heces debido a un efecto laxante que arrastra al intestino grueso material sin digerir que será fermentado por las bacterias presentes (10,21).

Con respecto a la digestión de proteínas, el neonato tiene la capacidad para digerir compuestos proteínicos diferentes a la caseína como son las albúminas y aminoácidos presentes en la mayoría de las dietas comerciales para lechones (10). Con respecto a la proteína que aporta el huevo, en estudios como éste se considera de gran ayuda para los lactantes, porque es aprovechable en su gran mayoría y es otra fuente complementaria a su ración, ya que, al ser incorporada a la leche en forma batida (dejando que hiervan juntos) mejora su digestibilidad.*

Como fuente primaria de energía se usó glucosa tomando en cuenta que el requerimiento diario de un lechón es de un gramo y es recomendable su uso en dietas para destete precoz porque no depende de enzimas para su absorción (10,22).

La cantidad de leche administrada por semana se proporcionó siguiendo una curva normal de lactación y tomando en cuenta la cantidad que en forma natural un lechón toma (4,19).

* Comunicación personal MVZ. F. Olguín Romero. 1991.

En la producción lechera de la cerda, los recién nacidos obtendrán un promedio de 20 ml. por hora, por lo que, para mantener una camada de 10 cerditos, las cerdas deben de producir al principio cerca de 5 litros por día. La producción aumenta hasta las 3 semanas después del parto y luego declina en forma gradual como la muestra la figura 4.

Bajo el presente sistema de crianza artificial, un lechón supera este consumo calculado, porque durante la prueba 9 lechones de un día de edad con un peso promedio de 1.250 kg, fueron capaces de tomar 5 litros de leche en un lapso de 5 horas; cuando estos animales enfermaron se tomó la determinación de retirar y poner los bebederos o tetillas cada determinado tiempo. Siete de estos mismos animales a los 17 días de edad con un peso promedio de 3.0 kg. tomaron 3 litros en dos horas, ahora con la diferencia de que a esta altura de la lactación las tomas estaban controladas. Se pudo haber aumentado la cantidad de leche por toma, pero en los lechones se manifestaba cierto grado de laxación.

Para el diseño del sistema de crianza se tomaron en cuenta aspectos de espacio, temperatura del microambiente, distancia entre bebederos, voltaje y altura del foco, tipo de piso y materiales utilizados de tal forma que pudiese instalarse como auxiliar en una explotación en forma práctica y sin implicar un gasto no redituable. Las tetillas artificiales están a la misma altura y separación que las tetas de una cerda al momento de estar lactando.

Con respecto a la temperatura los lechones la recibieron de acuerdo a su desarrollo la cual estuvo controlada por un termostato (3,4,8,12). El alojamiento y la intensidad de la luz jugaron un papel importante en el comportamiento de los lechones porque dió lugar a que surgieran vicios y fastidio para su vista. Algunos estudios reportan que cuando la actividad de los cerdos está influenciada por una intensa iluminación, puede dar lugar a que se presente lo antes dicho aunado a que también se induce a la destrucción de equipo (10).

Por otra parte, los lechones desperdiciaron mucho alimento sólido por estar rascando, orinando y defecando en éste. Esto fue un factor que influyó en el bajo consumo; el otro factor fue que se usaron comederos hechizos de una sola boca de 16 cm de abertura a una altura de 7 cm. Lo recomendable son aberturas de boca de 12 cm a 7 cm de altura (3).

Lo mismo sucedió con los bebederos, se usaron de 250 ml de capacidad con una abertura de boca de 8 cm.

Desde el punto de vista biológico se puede apreciar que cuando no se obtiene una buena producción puede ser consecuencia de algo que no esté relacionado con el propio cerdo; en muchas ocasiones la causa se encuentra en circunstancias ajenas al control de los lechones, por ejemplo, el lechón puede estar afectado más bien que

infectado. Un lechón destetado precozmente, que consigue el máximo rendimiento en una jaula, alejado de su dieta natural, no se parece ni tiene el aspecto de un lechón que ha conseguido el máximo rendimiento junto a su madre. Sólo la experiencia y una cuidadosa observación por parte del porcicultor durante un período bastante largo le enseñará a distinguir lo normal y anormal envuelto en un orden.

Después de realizar el presente trabajo y de acuerdo al comportamiento de los animales, es importante hacer notar que es recomendable hacer ajustes en su diseño como son:

- Ampliar las dimensiones de espacio para los tres lechones de cada cajón a 1.70 m de largo por 1.20 m de ancho. Esto con el fin de darles más oportunidad de ejercicio y de identificar con mejor facilidad una zona limpia y otra sucia.

Con respecto a la altura del cajón así como la del foco de 300 watts, se observó que son adecuados; no así la intensidad de la luz, la cual pudo ser disminuida haciendo un forro con paños semitransparentes a 10 cm de distancia de la superficie del foco. Practicando este manejo disminuye la intensidad de la luz más no la temperatura que produce y mejoraría el comportamiento de los lechones.

- Adaptaciones e incorporación de tomas de agua y comederos apropiados para su edad.

- Mejorar la ventilación a través de ventanas que permitan regular el flujo de aire a lo largo del cajón.

- Tener un depósito de leche para cada cajón de tal forma que se supriman las mangueras y se pueda empotrar sin cambiar las distancias y altura entre tetillas, ya que al quitar y poner mangueras con sus abrazaderas se perdía mucho tiempo.

Dentro del grupo de 27 lechones sometidos a prueba, cabe señalar que hubo animales de bajo peso, débiles e inclusive dos con tremor congénito que fueron capaces de adaptarse y terminar en buen estado de salud su lactancia. Es pertinente señalar que los 7 lechones que no lograron terminar su lactancia, no fue debido al diseño del sistema de lactancia, sino a la indigestión provocada por la cantidad de leche ingerida y la consecuente depresión.

El presente trabajo demuestra que un sistema de lactancia artificial es de gran ayuda en explotaciones donde se presenten muertes por aplastamiento, lechones huérfanos y malnutridos, ya sea, por ser miembros de camadas muy grandes o porque son de madres con problemas de agalactia. Su uso constante en una explotación no solo ayudaría a prevenir pérdidas, sino, es capaz de mantener o aumentar las ganancias.

CUADROS Y FIGURAS.

CUADRO 1. COMPOSICION DE LA LECHE DE CERDA.

MATERIA SECA -----	18.40 + - 2.84
MATERIA PROTEICA -----	5.83 + - 0.47
MATERIA GRASA -----	6.17 + - 0.73
LACTOSA -----	5.42.+ - 0.26
MATERIAS MINERALES -----	0.92 + - 0.05

(5)

CUADRO 2. COMPARACION DE LA COMPOSICION DE LECHE DE CERDA Y VACA

	LECHE DE CERDA (%)	LECHE DE VACA (%)
GRASA -----	6-8	4
PROTEINA -----	6	3
LACTOSA -----	5	5
CENIZAS -----	1	0.7

(19)

CUADRO 3. PESOS OBTENIDOS POR SEMANA DEL GRUPO A
USANDO EL TRATAMIENTO I.

	P E S O S (g)				
LECHON	NACIM.	7 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
1	1500	1900	3200	3900	6000
2	800	1100	----	----	----
3	1200	1730	2600	4800	4900
4	1500	1800	3000	4000	5300
5	1300	1700	3000	4000	5300
6	1300	1600	3000	4000	5400
7	1150	1550	2300	3500	5130
8	1300	2000	3100	4900	6330
9	1200	----	----	----	----

CUADRO 4. PESOS OBTENIDOS POR SEMANA DEL GRUPO B
USANDO EL TRATAMIENTO II.

P E S O S (g)					
LECHON	NACIM.	7 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS
1	1600	1800	2600	4200	5700
2	2100	2200	3400	5000	6900
3	2100	3000	4300	6200	8300
4	1900	2300	1490	----	----
5	1600	2500	4000	5900	8000
6	1800	1900	3400	5100	7300
7	2000	2700	4300	6000	8200
8	1800	2000	3300	5100	7100
9	1800	----	----	----	----

- Lechones 2 y 5 con tremor congénito -

CUADRO 5. PESOS OBTENIDOS POR SEMANA DEL GRUPO C
USANDO EL TRATAMIENTO III

		P E S O S (g)				
LECHON	NACIM.	7 DIAS	14 DIAS	21 DIAS	28 DIAS	
1	1500	----	----	----	----	
2	1400	2000	3200	5100	6800	
3	1300	----	----	----	----	
4	1250	1650	2000	2200	3400	
5	1600	1200	----	----	----	
6	1500	2100	3800	6200	8200	
7	1400	1700	2750	4600	6500	
8	1400	1600	2550	5300	6700	
9	1000	1500	2100	2900	3800	

CUADRO 6. GANANCIA INDIVIDUAL DE PESO (g)
TRATAMIENTO I

LECHON	PESO NACIMIENTO	PESO DESTETE	GANANCIA
1	1500	6000	4500
3	1200	4900	3700
4	1500	5300	3800
5	1300	5300	4000
6	1300	5400	4100
7	1150	5130	3980
8	1300	6330	5030

CUADRO 7. GANANCIA INDIVIDUAL DE PESO (g)
TRATAMIENTO II

LECHON	PESO NACIMIENTO	PESO DESTETE	GANANCIA
1	1600	5700	4100
2	2100	6900	4800
3	2100	8300	6200
5	1600	8000	6400
6	1800	7300	5500
7	2000	8200	6200
8	1800	7100	5300

CUADRO 8. GANANCIA INDIVIDUAL DE PESO (g)
TRATAMIENTO III

LECHON	PESO NACIMIENTO	PESO DESTETE	GANANCIA
2	1400	6800	5400
4	1250	3400	2150
6	1500	8200	6700
7	1400	6500	5100
8	1400	6700	5300
9	1000	3800	2800

CUADRO 9. SUMA DE PESOS AL INICIO Y AL FINAL DE LA PRUEBA (Kg).

GRUPO A.	NACIMIENTO	-----	10.250	----	9 LECHONES
	DESTETE	-----	38.360	----	7 LECHONES
GRUPO B.	NACIMIENTO	-----	16.700	----	9 LECHONES
	DESTETE	-----	51.500	----	7 LECHONES
GRUPO C.	NACIMIENTO	-----	12.350	----	9 LECHONES
	DESTETE	-----	35.400	----	6 LECHONES

CUADRO 10. PESOS PROMEDIO EN CADA TRATAMIENTO (g)

	NACIMIENTO	DESTETE	GANANCIA
TRAT. I	1250 \pm 0.20 ...	5480 \pm 0.50 ...	4342
TRAT. II	1855 \pm 0.03 ...	7357 \pm 0.61 ...	5502
TRAT. III	1372 \pm 0.19 ...	5900 \pm 0.90 ...	4528

CUADRO 11. CONSUMO TOTAL DE LECHE Y ALIMENTO
DURANTE LA PRUEBA

TRATAMIENTO I.	
LITROS SERVIDOS	278.3
LITROS DESPERDICIADOS POR LOS LECHONES	3.8
LITROS NO APROVECHADOS POR LOS LECHONES	14.1
CONSUMO	260.4
GRAMOS SERVIDOS	5040
GRAMOS DESPERDICIADOS	1555
CONSUMO	3485
CONSUMO PROMEDIO	497

CUADRO 12. CONSUMO TOTAL DE LECHE Y ALIMENTO
DURANTE LA PRUEBA

TRATAMIENTO II.	
LITROS SERVIDOS	313.8
LITROS DESPERDICIADOS POR LOS LECHONES	1.0
LITROS NO APROVECHADOS POR LOS LECHONES	4.5
CONSUMO	308.3
GRAMOS SERVIDOS	5350
GRAMOS DESPERDICIADOS	2765
CONSUMO	2585
CONSUMO PROMEDIO	369

CUADRO 13. CONSUMO TOTAL DE LECHE Y ALIMENTO DURANTE LA PRUEBA

TRATAMIENTO III.	
LITROS SERVIDOS - - - - -	269.6
LITROS DESPERDICADOS POR LOS LECHONES - - -	22.2
LITROS NO APROVECHADOS POR LOS LECHONES - -	1.7
CONSUMO - - - - -	245.6
GRAMOS SERVIDOS - - - - -	3050
GRAMOS DESPERDICADOS - - - - -	1520
CONSUMO - - - - -	1530
CONSUMO PROMEDIO - - - - -	255

CUADRO 14. CONSUMO PROMEDIO DE LECHE EN CADA
TRATAMIENTO

TRATAMIENTO.....	I	II	III
CONSUMO POR LACTANCIA (lt).....	37.2	44.0	40.9
CONSUMO DIARIO (lt)..	1.3	1.5	1.4

CUADRO 15.

HORARIO DE TRABAJO

1. Revisar lechones.
2. Toma de leche usando jeringa.
3. Quitar tetillas de los cajones.
4. Recoger leche sobrante.
5. Lavar equipo de lactancia.
6. Preparar y suministrar leche al depósito.
7. Colocar tetillas en los cajones.
8. Revisar comederos.
9. Lavado de charolas recolectoras.
10. Limpieza del piso soporte.
11. Tratamientos a lechones enfermos.

SEMANA 1

HORA	ACTIVIDAD	HORA	ACTIVIDAD
1:00	----- 2,6,7	14:00	----- 2,9
2:00	----- 2	16:00	----- 3
3:00	----- 1,2	17:00	----- 2,7
4:00	----- 2	18:00	----- 4,5,10
5:30	----- 2,3	19:30	----- 1,6,7
7:00	----- 2,7,8	20:30	----- 2
9:00	----- 2	23:30	----- 2,3
11:30	----- 2,3,4,5,11	24:00	----- 1,11
13:00	----- 1,6,7		

CUADRO 15'

HORARIO DE TRABAJO

	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
8:00	---- 1,3,4,5	----- 1,3,5	----- 1,3,5
9:00	---- 11	-----	-----
9:30	---- 6,7,8	----- 6,7,8	----- 6,7,8
10:00	---- 3,9,10	----- 3,9,10	----- 3,9,10
12:00	---- 7	----- 7	----- 7
14:00	---- 3	----- 3	----- 3
16:00	---- 1,7	----- 1,7	----- 1,7
18:00	---- 3,4,5,8	----- 3,4,5,8	----- 3,5,8
20:00	---- 1,6,7,11	----- 6,7	----- 6,7

FIGURA 1
ESPECIFICACIONES DE UN CAJON DE CRIANZA.

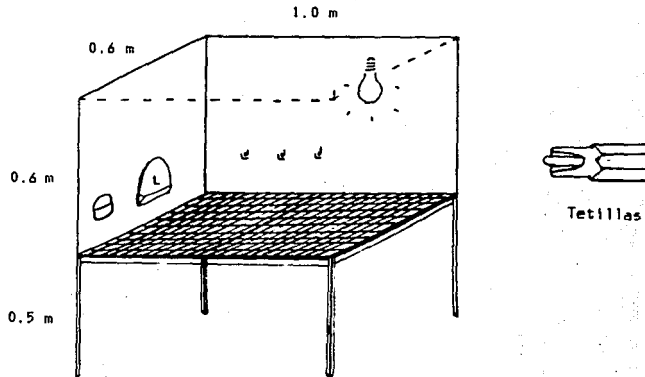


FIGURA 2

ESPECIFICACIONES DEL DEPOSITO DE LECHE.

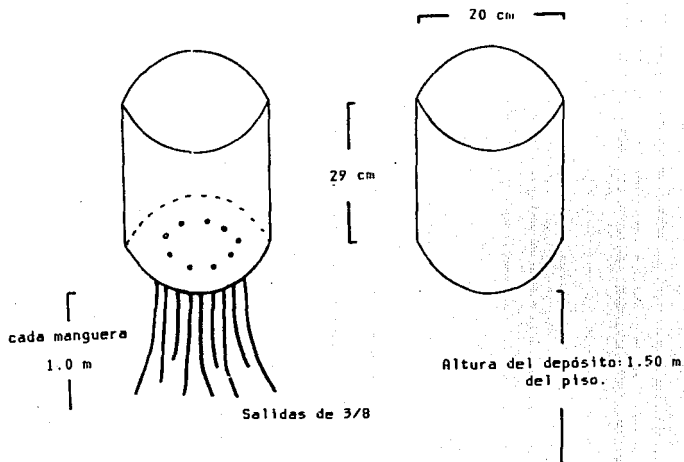


FIGURA 3
ESQUEMA DEL SISTEMA TERMOREGULADOR.

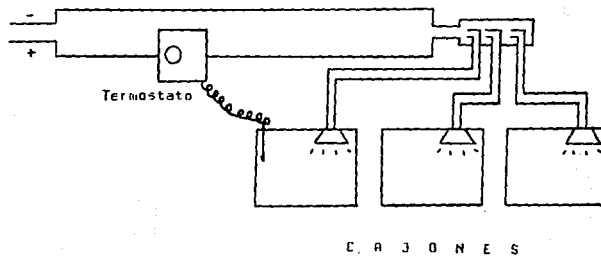
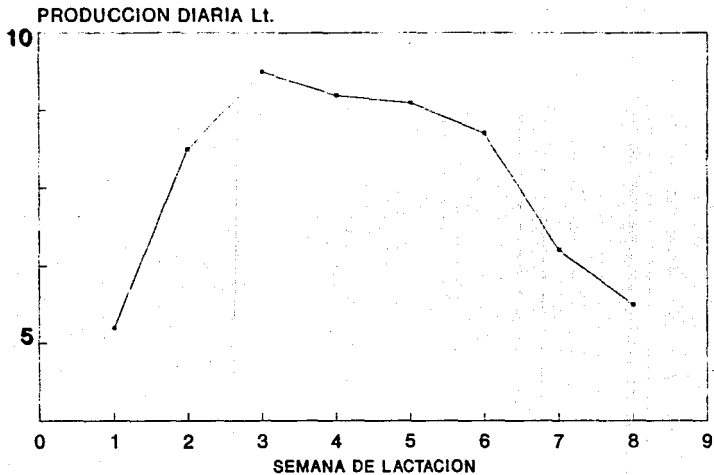
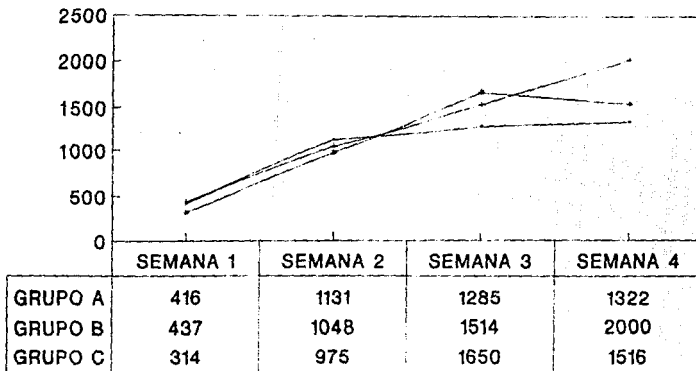


FIGURA 4.
TENDENCIA EN LA PRODUCCION DE LECHE POR
LA CERDA.



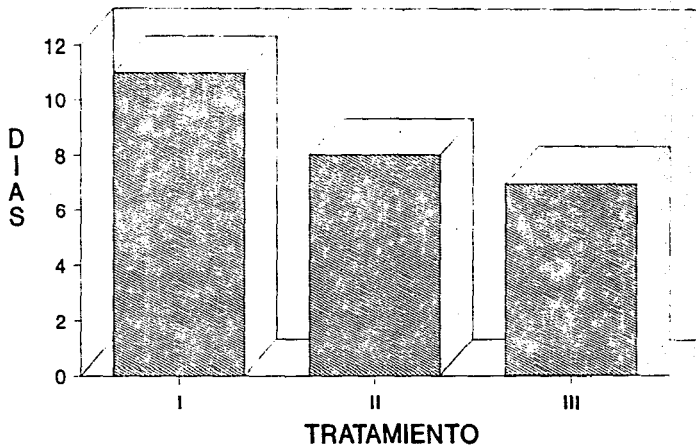
(4)

FIGURA 5
GANANCIA DE PESO PROMEDIO DE CADA GRUPO
(g).



— GRUPO A - - GRUPO B ··· GRUPO C

FIGURA 6
DIAS EN LACTANCIA EN DONDE POR LO MENOS
UN LECHON ENFERMO DE DIARREA.



LITERATURA CITADA.

- 1.- Bachtold, E., Aguilar, A., Alonso, F., Juárez, J., Casas, M., Melendez, R., Huerta, E., Mendoza, E. y Espinoza, A; Economía Zootécnica. Limusa. México, D.F. México. (1982).
- 2.- Colin, T. Whittemore: Pig Production. The Scientific and Practical Prinaples. British Library Cataloguing in Publishing Data. New York, U.S.A. (1980).
- 3.- Concellón, M.A.: Construcciones Prácticas Porcinas. 2ª ed. Aedog. Barcelona, España. (1974).
- 4.- Concellón, M.A.: La Cerda y su Camada. 2ª ed. Aedog. Barcelona, España. (1980).
- 5.- Díaz, M.R.: Ganado Porcino. 3ª ed. Salvat. Barcelona, España. (1965).
- 6.- English, P.R. and Morrison, V.: Causes and Prevention of Piglet Mortality. Pig News and Information. E: 369-376 (1984).

- 7.- English, P.R., Smith, W.J. y MacLean, A.: La Cerda: Cómo Mejorar su Productividad. El Manual Moderno. México, D.F. México. (1985).
- 8.- Flores, M.J.A., Agraz G.A.A.: Ganado Porcino. Cría, Explotación, Enfermedades e Industrialización. 4ª ed. Limusa. México, D.F., México. (1987).
- 9.- Fuentes, O.M.: Comparación de la evolución etológica entre el cerdo doméstico (Sus scrofa domesticus) y las diferentes especies de cerdos salvajes (Sus scrofa). Tesis de Licenciatura. FaC. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1989).
- 10.- G. Brent, D. Hovell, R.F. Ridgeon, W.J. Smith.: Destete Precóz de los Lechones. Aedos. Barcelona, España. (1977).
- 11.- Garcia, E.: Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. México. (1973).

- 12.- García Martínez, F.R.: Evaluación del efecto de la utilización de termostatos en las fuentes de calor de las lechoneras durante la lactancia sobre el comportamiento productivo de la camada y el consumo de energía eléctrica. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1986).
- 13.- Industria Porcina, 2 (3): 38-39 (1985).
- 14.- Lucas, I.A.M., Lodge, G.A.: Alimentación de Lechones. Acribia. Zaragoza, España. (1976).
- 15.- Morilla, A., Correa, P., Stephano, A.: Avances en Enfermedades del Cerdo. AMVEC. (1985).
- 16.- Olguin, F., Garza, J.: Inmunidad Neonatal Suplementaria en Cerdos. Aplicación Rutinaria en el Campo. Memorias de la XIII Reunión Anual de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. México D.F 1977. 45-52 AMVEC, México (1977).

- 17.- Olguín, F., Garza, J. y Velázquez, A.: Inmunidad Neonatal Suplementaria. Efectos sobre mortalidad, morbilidad e incremento de peso en cerdos. Resumen de las Memorias del VIII Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Sto. Domingo, Rep. Dominicana. 1976.
- 18.- Pond, W.G., Maner, J.H.: Producción de Cerdos en Climas Templados y Tropicales. Acribia. Zaragoza, España. (1976).
- 19.- Ramírez Necoechea R. y Alonso, S. María de Lourdes.: Indicadores Relevantes para la Producción Porcina. Reproducción. Vol. I. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Sistema de Universidad Abierta. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1987).
- 20.- Tizard, I.: Inmunología Veterinaria. 2ª ed. Interamericana. México, D.F., México. (1986).
- 21.- Tucker, H.A., Appleman, R.D., Dickinson, F.N. y Bath, D.L.: Ganado Lechero. Principios, prácticas, problemas y beneficios. 2ª ed. Interamericana. México, D.F., México. (1986).
- 22.- Wilson, G.P., Katherine, A. Houpt.: Biología del Cerdo Acribia. Barcelona, España. (1981).