

Nº 01
251



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFEECTO DE LA EPOCA DEL AÑO Y TIPO DE ALOJAMIENTO, SOBRE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS PREDESTETE EN CERDOS CRIADOS EN CLIMA TROPICAL.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

GERARDO DIAZ SILVA

ASESORES: MVZ MSC PABLO A. VELAZQUEZ M.
MVZ MPA JAVIER FLORES C.
MVZ MARCO A. HERRADORA L.



MEXICO, D. F.

1992.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

C O N T E N I D O

	Página
Resumen	1
Introducción	2
Objetivos e Hipótesis	7
Material y Métodos	8
Resultados	14
Discusión	18
Conclusiones	24
Cuadros	26
Figuras	30

CONTENIDO

Lista de Cuadros

Cuadro	Página
1 Cuadrados medios para sobrevivencia y peso al nacer	<u>26</u>
2 Efecto de la época de nacimiento sobre las variables en estudio	<u>27</u>
3 Efecto de la raza paterna sobre las variables en estudio	<u>27</u>
4 Efecto del tipo de alojamiento sobre las variables en estudio	<u>27</u>
5 Efecto del sexo del lechón sobre las variables en estudio	<u>27</u>
6 Porcentajes de muertes por causa y por época	<u>28</u>
7 Porcentajes de muertes por causa y por raza paterna	<u>28</u>
8 Porcentajes de muertes por causa y por alojamiento	<u>28</u>
9 Causas de mortalidad en lechones en el Centro Experimental Tizimin	<u>29</u>

CONTENIDO
Lista de Figuras

Figura	Página
1 Corral Rústico Vista lateral y planta (Único)	--30--
2 Corral Abierto frente de la nave	--31--
3 Corral Abierto planta de la nave (12 corrales)	--32--
4 Jaula piso de concreto (vista lateral y frente de la nave)	--33--
5 Jaulas piso de concreto planta de la nave (12 jaulas)	--34--

RESUMEN

DIAZ SILVA GERARDO. Efecto de la época del año y tipo de alojamiento, sobre algunas características productivas predestete en cerdos criados en clima tropical. (bajo la dirección de: MVZ Pablo A Velázquez M. , MVZ Javier Flores C. y MVZ Marco A Herradora L.).

El presente trabajo se realizó en la Granja Porcina del Campo Experimental Tizimin, dependiente del I.N.I.F.A.P. de la S.A.R.H. , con el objeto de evaluar el efecto de tres diferentes tipos de alojamiento (corral rústico, corral abierto y jaula piso de concreto) y la época del año (sequías, lluvias y nortes) sobre el peso al nacimiento, tasa de sobrevivencia, causas de mortalidad y peso al destete. Para ello fueron analizados los registros de 351 camadas, con un total de 3,219 lechones, productos de un cruzamiento rotativo entre Landrace y Duroc. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante los procedimientos GLM y FREQ del paquete SAS. Se utilizaron modelos lineales de efectos fijos que incluyeron época de nacimiento, raza paterna, tipo de paridero y sexo; como covariables se consideraron el tamaño de la camada y el peso al nacer. Los coeficientes de determinación (R²) fueron muy bajos, probablemente debido a que el pié de cría se sometió a diferentes tipos de manejo y distas. La época del año tuvo efecto sobre el peso al destete ($P < 0.05$), siendo más pesados los lechones nacidos durante las sequías, seguidos por los nacidos en la época de nortes y finalmente los más ligeros, los nacidos en la época de lluvias. El peso al nacer se vió afectado por la raza paterna, siendo más pesados los hijos de Landrace que los de Duroc ($P < 0.05$). El tipo de alojamiento tuvo efecto sobre la tasa de sobrevivencia ($P < 0.05$), el corral rústico presentó menor tasa que los otros dos. El peso al destete fué significativamente mayor ($P < 0.05$) en el corral abierto que en los otros dos. Se observó que para las tres diferentes épocas del año, la principales causas de muerte fueron por aplastamientos e hipoglucemia. Los hijos de sementales Duroc murieron en mayor cantidad por aplastamientos y los de sementales Landrace por hipoglucemia, finalmente la jaula piso de concreto demostró una mayor protección contra los aplastamientos, al ser comparada con los otros dos.

INTRODUCCION

Considerando que la importancia económica de la porcicultura consiste en producir el mayor número posible de lechones, debemos tomar en cuenta que el cuidado adecuado de la marrana durante la gestación, el parto y la lactancia es muy importante para obtener una camada numerosa y saludable (17).

Un buen manejo puede reducir las muertes ocurridas en los primeros cinco días después del nacimiento, lo que resulta en el destete de tres o más lechones del promedio por cerda al año (9,18,31,47).

La mayoría de las pérdidas por mortandad ocurren entre el parto y el destete (11,23,42). Dentro de las diferentes causas de mortalidad en los cerdos lactantes de las granjas porcinas, se encuentran: Inanición con un 45% de incidencia (21,30); seguido por aplastamientos con un 20% ; anomalías congénitas y o hereditarias 10% y debilidad al nacimiento con un 10% de incidencia (18,21,25,47,48,51). La debilidad debida a asfixia parcial (intrapartum), así como las infecciones primarias y otras causas ocasionan el 15% , sumando de esta manera un total de 100% de las causas de muerte de los lechones nacidos vivos (7,18,21,22).

Otro de los factores que determina el número de lechones destetados, es el número de lechones nacidos muertos. Doporto y Peralta demostraron que las causas de lechones nacidos muertos pueden ser múltiples, tales como alteraciones del desarrollo embrionario, nutrición deficiente del embrión en

útero, mal manejo al momento del parto, así como la relación que existe entre el tamaño de la camada y el número de mortinatos (14).

Existen otros factores que exacerban la presentación de las causas de mortalidad, como son: bajas temperaturas, pisos húmedos, corrientes de aire, pisos ásperos y un continuo contacto con las heces (18,21,55). Sin embargo en la mayoría de los casos, la muerte resulta de la combinación de estos factores (51), todos ellos determinados en un momento dado por el tipo de instalaciones (32).

Existe una gran variedad de unidades para parto disponibles en el mercado, que van desde la casa en el campo con techo de dos aguas, hasta el paridero central con control ambiental de piso ranurado y con refugio para lechones al frente (8,34,35,41). Al seleccionar una unidad de parto, cada productor debe tomar en consideración el capital disponible, la cantidad y el tipo de mano de obra, el futuro tamaño de la operación, las instalaciones existentes correspondientes al tipo de clima y la capacidad de administración disponible (35).

El diseño y el uso del área de maternidad está altamente relacionado con la mortalidad predestete y debe considerarse que el encargado del área de maternidad es un modificador importante del ambiente (23).

En tiempos particularmente de días cálidos, las marranas prefieren un área sombreada con piso de concreto para disipar

el calor (27,35). La textura del piso tiene un efecto importante en el porcentaje de mortalidad, existen pisos de concreto solido, de malla de alambre con recubrimiento parcial o total y comprenden una gran variedad de materiales que van de los metales a los plásticos, así mismo el material para pisos perforados puede instalarse tanto a nivel de piso como para jaulas elevadas, siendo estas las que mejores resultados han dado para reducir la mortalidad y obtener los mejores pesos al destete, ya que separan al lechón de sus excretas al instante y las bacterias no proliferan, además que se controla mejor la ventilación y la humedad por lo que se reducen los gastos por concepto de cama y mano de obra (21,31).

La ventilación es necesaria para controlar la humedad y los olores en el invierno y el calor en el verano, es importante la capacidad adecuada de intercambio de aire y su debida distribución (35). Durante el periodo de parto las cerdas se ven afectadas por factores de tensión como un manejo inadecuado en la gestación, una transferencia tardía a parideros, espacio muy pequeño o incómodo, microclima inadecuado, falta de ayuda competente durante el parto y mala condición higiénica del paridero (39), por lo tanto es importante considerar que las medidas de higiene y manejo deben variar de un lugar a otro, de acuerdo con las condiciones ambientales e instalaciones de cada explotación y en general es recomendable que las áreas de maternidad adopten un sistema de todo dentro-todo fuera en cuanto sea posible, ya que la limpieza y

desinfección de los corrales será realmente efectiva cuando se encuentren totalmente vacíos (11,49).

Sin embargo se recomienda que las técnicas de limpieza y desinfección sigan el patrón determinado, que consiste en remover la mayor parte de materia orgánica, cama, excremento adherido, polvo de pisos y paredes, aplicar desinfectante apropiado a pisos, paredes, equipo y partes altas de los corrales, así como bañar a las marranas antes de introducir las al paridero (49).

Se recomienda mantener en la maternidad una temperatura de 15-20 grados centígrados a la altura de la marrana y de 24 a 34 grados centígrados para el lechón recién nacido.

Es importante mencionar que a pesar de que el porcentaje de pérdidas por muerte es en apariencia alto, no es posible salvar a todos los lechones que nacen vivos (16,21,45), dado que el peso del lechón al nacimiento tiene un gran efecto sobre su capacidad de sobrevivencia. El papel de los factores genéticos y medio ambientales es determinante en el incremento y estabilización del peso y tamaño del lechón al nacimiento (9,28).

Las investigaciones han demostrado que casi el 60% del total de los cerdos, que tienen un peso al nacimiento inferior a los 930 g, tienen pocas probabilidades de sobrevivir, mientras que solo el 18% de aquellos que nacen por arriba de los 930 g tienden a perecer (15,21,28). Es importante que todos los lechones reciban calostro, ya que un cuidado especial

para los lechones débiles o pequeños y para camadas numerosas puede dar como resultado un mayor número de lechones destetados (17,41).

Durante las últimas décadas había sido mínimo el avance en la selección en cuanto al tamaño de la camada (2), sin embargo Chhabra y Bhatia (9) mencionan el desarrollo de líneas hiperprolíficas utilizando el cruzamiento.

La raza de la madre y el semental tienen un efecto significativo sobre el peso vivo de la camada (54), aunque en otro trabajo se ha comprobado que la sobrevivencia de los lechones es independiente al genotipo materno y paterno (26), sin embargo se ha demostrado que razas puras paren camadas de doce o más lechones, con una elevada incidencia de cerdos nacidos muertos, en comparación con los híbridos de dos o más razas, siendo esta diferencia significativa (2,4,37).

Por otra parte se ha observado un mayor porcentaje de pérdidas en camadas de once o más lechones, presentándose con mayor frecuencia en cerdas adultas que en jóvenes (47).

Si la marrana se considera como una unidad productora de cerdos, entonces el manejo que se preste durante el parto y de ahí hasta el destete, dará como consecuencia un mayor número de lechones destetados por cerda por año (7,31), aunque generalmente la incidencia de lechones nacidos muertos aumenta conforme aumenta el número de parto (4,15,18,39). La cerda deberá llegar al parto con el mejor estado nutricional y microbiológico para bien de ella y de la camada esperada (17).

OBJETIVOS E HIPOTESIS

OBJETIVOS:

1.- Determinar el efecto de la época del año en clima tropical subhúmedo, sobre el peso al nacimiento, el peso al destete y la tasa de sobrevivencia a lo largo del año.

2. Determinar el efecto de tres diferentes tipos de alojamiento sobre el peso al nacimiento, el peso al destete y la tasa de sobrevivencia a lo largo del año.

3.- Investigar las causas de mortalidad en cerdos lactantes, evaluando tres tipos de paridero y determinar en cual de ellos se obtienen mejores pesos al destete.

HIPOTESIS:

1.- Se observa un efecto del medio ambiente sobre la tasa de sobrevivencia, el peso al nacimiento y el peso y número de lechones destetados, en cerdos lactantes en clima tropical.

2. Las corraletas de maternidad abiertas, el corral rústico y las jaulas de piso para marranas en maternidad, guardan relación directa con las causas de mortalidad, el peso y número de cerdos destetados.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en la granja porcina del Campo Experimental Tizimin, dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

La granja se encuentra localizada en la zona oriente del estado de Yucatán a 176 km al nordeste de la ciudad de Mérida, a una altura de 15 m sobre el nivel medio del mar, el clima de la región es tropical subhúmedo con lluvias en verano Aw(0), la temperatura media anual es de 26.2 grados centígrados, la precipitación anual es de 1.200 mm aproximadamente, de los cuales 850 caen entre junio y noviembre (24).

La granja es de ciclo completo, las construcciones son de concreto, con techos de lámina galvanizada y de asbesto. Cuenta con áreas de engorda, destete, sementaleras, gestación, corral de montas y parideros de tres diferentes tipos.

Corral rústico; que mide 6 m de ancho por 8 m de largo y está dividido en tres secciones, dos de las cuales están cubiertas totalmente por techo de palma diseñado a dos aguas, con 4 m en la parte mas alta y 2 m en las partes bajas y la otra sección que está parcialmente techada con palma a una sola agua y a 2.2 m de altura, las paredes que rodean a las dos partes del fondo cubren por completo el alojamiento y tienen una altura de 3.57 m , permitiendo el paso del aire

por un orificio de forma triangular de 60 cm por 60 cm por 85 cm, situado en ambas partes laterales del alojamiento y la zona de asoleadero, está rodeada por una pared también de bajoraque de 1.1 m de altura, lo que permite una mejor ventilación y área soleada, en ésta se encuentra la entrada de 1 m de ancho, en su interior el corral tiene divisiones del mismo material para evitar peleas a la hora del suministro de alimento, el piso es de tierra con un 3% de declive, los comederos son de concreto y los bebederos son automáticos, colocados a 20 cm de altura (fig. 1).

Los corrales abiertos se encuentran en otra sección, son doce (seis de cada lado) con pasillo central de alimentación y manejo, de 15 m de largo por 1.8 m de ancho. Cada corral mide 2.5 m de ancho por 5 m de largo y está dividido en dos áreas por un muro de concreto de 1.5 m de largo por 1.2 m de alto y 12 cm de ancho, el cual divide al área limpia techada en su totalidad a dos aguas, con láminas de asbesto que cubren a los doce corrales a 2.6 m de altura en su mayor parte y 2.5 m en la menor, el área sucia o soleada está completamente a la intemperie, lo que proporciona una mayor ventilación al alojamiento, las paredes que rodean al corral tienen el mismo grosor y la altura antes mencionados, cada uno de estos corrales posee un riel de metal de 3 cm de diámetro colocado a 15 cm del piso y de la pared cuya finalidad es proteger a los lechones en casi todo el perímetro del corral en sus dos secciones, el piso es de concreto con 3% de declive y

la entrada mide 1 m de ancho por 1.2 m de alto con puerta de varilla de acero y enrejillado de 40 cm para impedir que se salgan los lechones, los comederos son de concreto y los bebederos son automáticos colocados a 20 cm de altura (figs. 2 y 3).

Las jaulas con piso de concreto se encuentran en otra sección. la nave mide 13 m de largo por 9 m de ancho, tiene paredes de concreto de 3 m de alto con ocho ventanas distribuidas por los dos lados, que miden 1.5 m por 1.5 m a 1.1 m de altura del piso a la ventana con su respectiva cortina de hule cada ventana, el techo es de lámina de asbesto a dos aguas con una altura en su parte central de 3.5 m y 3 m en sus partes mas bajas, la maternidad tiene un pasillo central de manejo de 1.8 m de ancho y dos pasillos laterales de alimentación de 1.2 m de ancho. Cada jaula mide 2.3 m de largo por 1.5 m de ancho, 1.05 m de alto por 70 cm de ancho para la cerda con su barra inferior a 24 cm del piso y otras dos barras a 24 cm entre cada una, en la sección de los lechones las paredes laterales miden 40 cm de altura en donde se coloca una fuente de calor con un foco de 60 wats, el cual es encendido solo cuando es necesario. El piso es de concreto y está a 15 cm arriba del piso de los pasillos, los cuales tienen una canaleta de 15 cm de ancho y un declive del 6%, los comederos son metálicos y los bebederos son automáticos a 20 cm de altura del piso de la jaula (figs. 4 y 5).

El pie de cria se manejó bajo un esquema de cruzamientos

rotativos entre las razas Landrace y Duroc Jersey, utilizando sementales puros. Las hembras hijas de Landrace se aparearon con sementales Duroc y las hijas de Duroc se aparearon con sementales Landrace. Todos los machos nacidos en la granja se castraron a los 15 días de edad, y las hembras se seleccionaron para reemplazo.

Cuando no estuvieron sujetas a la experimentación, la alimentación de las hembras gestantes se basó en raciones de sorgo, soya, melaza y forraje de zacate Taiwan (*perisetum purpureum* variedad taiwan) ; las cerdas en lactación recibieron una dieta de sorgo, soya y aceite vegetal ad libitum. Al día 106 de gestación las marranas se desparasitaron y al día 110 se bañaron, se pesaron y fueron llevadas a la maternidad.

Los lechones no recibieron alimentación especial durante la lactancia, aunque tuvieron acceso al alimento de la madre. Al nacimiento los lechones fueron pesados, identificados mediante muescas en las orejas, y recibieron 100 mg de hierro dextrán por vía oral. El destete se realizó entre los 28 y 35 días de edad.

Las épocas del año se agruparon en: sequía (de enero a abril) con 26.4 grados centígrados promedio, lluvias (mayo a agosto) con 27.3 grados centígrados promedio, y nortes (septiembre a diciembre) con 25.1 grados centígrados promedio.*

En los promedios anteriores se observó tan solo un grado centígrado de diferencia entre cada época, pero al analizar las temperaturas máximas y mínimas registradas y el promedio

diario durante cada mes en el año de 1991, se puede apreciar la gran variación que hubo a lo largo de cada época.

	temp. min.	temp. max.	Prom. diario
Enero	9.2	28.4	21.3
Febrero	16.4	31.3	24.7
Marzo	20.2	38.9	26.4
Abril	22.4	38.8	27.2
Mayo	24.4	40.9	27.7
Junio	23.2	38.9	26.9
Julio	24.1	41.3	27.1
Agosto	21.6	37.7	26.9
Sept.	20.1	36.8	25.2
Oct.	18.2	36.5	25.0
Nov.	14.7	34.9	23.9
Dic.	11.2	31.8	22.6

* Datos proporcionados por el centro meteorológico de la zona henequenera de la ciudad de Mérida Yucatán.

Fueron analizados los registros de 351 camadas, con un total de 3,219 lechones, nacidos entre febrero de 1986 y junio de 1990. El análisis se llevó a cabo mediante los procedimientos GLM y FREQ del paquete SAS (1985) (50).

Se midieron las variables peso al nacer, tasa de sobrevivencia y peso al destete.

Para el análisis estadístico se utilizaron modelos lineales de efectos fijos que incluyeron la época de nacimiento,

raza paterna, tipo de paridero y sexo, se empleó el método de cuadrados mínimos.

Para el peso al nacimiento se incluyeron las covariables peso de la madre (lineal y cuadrático), para tasa de supervivencia se incluyeron las covariables tamaño de la camada lineal y peso al nacer (lineal y cuadrático).

RESULTADOS

Los resultados de los análisis de varianza se muestran en el cuadro 1. La tasa de sobrevivencia fué afectada por: el sexo del lechón; la interacción época por raza paterna (ExRP); las covariables peso al nacer (lineal y cuadrático) y peso de la madre al día 110 (lineal y cuadrático).

El peso al nacer se vió influenciado por: la raza paterna (RP) ; el tipo de alojamiento, el sexo del lechón (S) ; la interacción época por tipo de alojamiento (ExA); el tamaño de la camada (lineal); y el peso de la madre (lineal y cuadrático).

La época del año (E); la interacción época por tipo de alojamiento (ExA); la interacción raza del padre por tipo de alojamiento (RPxA); la interacción época por sexo (ExS) y la covariable peso al nacer (lineal y cuadrático); tuvieron efecto sobre el peso al destete.

EFECTO DE LA EPOCA DE NACIMIENTO (cuadro # 2).

No se encontró efecto de la época del año para la tasa de sobrevivencia y peso al nacer, sin embargo el peso al destete se vió afectado por la época, siendo más pesados los lechones nacidos durante las sequias, seguidos por los nacidos en la época de nortes y finalmente los más ligeros los nacidos en la época de lluvias.

EFEECTO DE LA RAZA PATERNA (cuadro # 3).

No se encontró efecto de raza paterna para tasa de sobrevivencia y peso al destete, sin embargo el peso al nacer se vió afectado por la raza paterna, naciendo más pesados los hijos de padre Landrace que los de padre Duroc.

EFEECTO DEL TIPO DE ALOJAMIENTO (cuadro # 4).

En cuanto a la tasa de sobrevivencia, no se encontraron diferencias entre la jaula piso de concreto y el corral abierto, pero el corral rústico presentó un menor porcentaje de sobrevivencia .

En cuanto al peso al destete, no se encontraron diferencias entre la jaula piso de concreto y el corral rústico, pero en el corral abierto el peso al destete fué mayor que en los otros.

EFEECTO DEL SEXO DEL LECHON (cuadro # 5).

Se encontró que las hembras tuvieron una tasa de sobrevivencia mayor que los machos, aunque los machos presentaron un peso promedio al nacimiento mayor que las hembras. No se encontraron diferencias significativas para el peso al destete en ambos sexos.

PORCENTAJES DE MUERTES POR CAUSA Y POR EPOCA DEL AÑO
(cuadro #6).

Se observó que para las tres diferentes épocas del año, la principal causa de muerte fué la correspondiente a aplastamientos, seguida por hipoglucemia y luego mortinatos.

PORCENTAJES DE MUERTES POR CAUSA Y POR RAZA PATERNA
(cuadro # 7).

Se observó que los hijos de sementales Duroc, murieron en mayor cantidad por aplastamientos, seguido de hipoglucemia y mortinatos, pero los hijos de sementales Landrace murieron principalmente de hipoglucemia, seguido por aplastamientos y mortinatos.

PORCENTAJES DE MUERTES POR CAUSA Y POR ALOJAMIENTO (cuadro # 8).

La principal causa de muerte en los tres tipos de alojamiento resultó ser el aplastamiento, presentándose con mayor frecuencia en el corral rústico, seguido del corral abierto y al último la jaula piso de concreto.

Posteriormente la hipoglucemia se presentó en mayor porcentaje en el corral abierto, seguido de la jaula piso de concreto, pero en el corral rústico no hubo ningún caso de hipoglucemia.

Los casos de canibalismo ocurrieron principalmente en la jaula piso de concreto, seguido del corral abierto y no hubo

ningún caso en el corral rústico.

La diarrea ocasionó mayor número de muertes en la jaula piso de concreto que en el corral abierto y no se presentó ningún caso en el corral rústico.

Los pocos casos de muerte por neumonia ocurrieron principalmente en el corral abierto, seguido de la jaula piso de concreto y en el corral rústico no se presentó ningún caso.

Solo se presentaron dos casos de gusaneras ocasionadas por miasis en la jaula piso de concreto y ninguno en los otros dos tipos de paridero.

PRINCIPALES CAUSAS DE MORTALIDAD EN LECHONES EN EL CENTRO EXPERIMENTAL TIZIMIN. (cuadro # 9).

En el cual se observa que en general las tres principales causas de muerte fueron: el aplastamiento, la hipoglucemia y los mortinatos.

DISCUSION

Los coeficientes de determinación (R^2) fueron muy bajos, probablemente debido a que el pie de cría fué sometido a diferentes tipos de experimentación y recibió diversos tipos de dietas. Esta información no se registró en los controles individuales y no fué posible su inclusión en los modelos estadísticos.

No se encontró efecto de la época de nacimiento para tasa de sobrevivencia, y no hubo diferencias significativas en el peso al nacer, los más pesados al nacimiento fueron los nacidos en la época de lluvias (mayo-agosto), seguidos de la época de sequía (enero-abril) y al último los nacidos en la época de nortes (septiembre-diciembre). Sin embargo, el peso al destete se vió afectado por la época, siendo los más pesados los nacidos en la época de sequía con una diferencia significativa con la época de nortes y éstos a su vez tuvieron una diferencia significativa con la época de lluvias, esto puede deberse probablemente a que la temperatura ambiental en la época de lluvias presenta mayor variación y en ocasiones supera los 27 grados centígrados promedio, lo que ocasiona disminución en el consumo de alimento por parte de la hembra y por lo tanto hipogalactia y consecuentemente lechones menos pesados al destete (10,19,22,34).

El peso al nacimiento se vió afectado por la raza paterna, los hijos de padre Landrace nacieron más pesados que los de padre Duroc, sin embargo Hale y col. (26) afirmaron en sus

trabajos que la sobrevivencia es independiente del genotipo materno y paterno en híbridos de Duroc y Duroc puros. Por otro lado Park y col.(37) observaron que híbridos de raza Landrace con Yorkshire, Duroc y Hampshire, tenían un peso al nacimiento superior a híbridos de Landrace con otras dos razas, a Landrace con otra raza y a líneas puras de Landrace, Yorkshire, Duroc y Hampshire; a la vez, Kuhlers y col.(29) demostraron que los híbridos de Duroc-Landrace, tenían un peso al nacimiento superior a híbridos de otras razas con Landrace, mientras que Bittante y col.(6) descubrieron que híbridos de Landrace-Large White tenían una ganancia diaria de peso, mayor que híbridos de otras razas con Large White.

De esta manera se puede afirmar que la raza del padre tiene efecto sobre el peso al nacimiento y consecuentemente en la sobrevivencia de los lechones. Trabajos realizados con la raza Landrace (38), indican una gran adaptabilidad a climas tropicales, lo cual se manifestó a lo largo del presente trabajo, por lo que se puede considerar como una alternativa para dichos climas.

Las jaulas piso de concreto y el corral abierto, tuvieron un porcentaje de sobrevivencia mayor al corral rústico ésto pudo deberse a que en ocasiones, en el corral rústico había mas de una marrana criando, para proporcionar un medio ambiente similar al paraje natural, ésto ocasionó stress por hacinamiento y muertes por madres de otros lechones.

Fraser, (20) en Canada observó que las marranas en con-

diciones de temperatura por arriba del bienestar del cerdo , prefieren el piso de concreto para disipar el calor, que junto con paja produce un mayor confort en el área de descanso, esto coincide con las características del corral abierto (piso de concreto y cama de aserrín).

Diversos trabajos (19,35) han determinado el tipo de material más adecuado para el corral de parto y aunque en el presente trabajo la diferencia entre el corral abierto y la jaula piso de concreto en cuanto a sobrevivencia de los lechones no fue significativa, fue menor en la jaula piso de concreto, esto probablemente se debió al diseño inadecuado en la sala de maternidad, en la que los techos de lámina eran muy bajos, lo que generaba un calor excesivo y consecuentemente falta de confort en la cerda, con disminución en el consumo de alimento y baja producción de leche, esto se puede constatar al observar la poca sobrevivencia y el bajo peso al destete de éstos lechones.

En cuanto al peso al destete, el corral abierto presentó diferencia significativa sobre los otros dos, esto probablemente se debió, a que en la jaula piso de concreto, el calor excesivo provocó hipogalactia y los cerditos consumían poca cantidad de leche (10,19), para el caso del corral rústico, el hacinamiento pudo ser la causa que ocasionó un stress, lo que provocó menores pesos al destete (22).

Las hembras sobrevivieron mejor que los machos, pero estos pesaron mas en promedio al nacer y consecuentemente el

peso al destete fué mayor para los machos, aunque no hubo diferencias significativas.

La sobrevivencia mayor en las hembras, pudo deberse probablemente al hecho de que los machos son castrados a los 15 días de edad, lo que significa un stress mayor para ellos que para las hembras a las que no se les hace nada y el peso de los machos generalmente es mayor desde el nacimiento, que el de las hembras en casi todas las especies animales domésticas (56). Horugel y col. (28) reportan pesos al nacimiento similares a los obtenidos en este trabajo, Aunque Montes (34) encontró pesos al nacimiento con 100 gr arriba del promedio de este trabajo.

En los porcentajes de muertes por causa y por época, se observó que en general la principal causa de muerte fueron los aplastamientos, seguida de hipoglucemia y mortinatos, esto coincide con trabajos y experimentos en los que el aplastamiento representa el mayor porcentaje de mortalidad (3,19,34,53).

Con respecto a los porcentajes de muertes por causa y por raza paterna, se observó que los hijos de sementales Duroc mueren en mayor cantidad por aplastamientos y la hipoglucemia fue la principal causa de muerte en lechones hijos de sementales Landrace, los mortinatos ocuparon la tercer causa en ambas razas. Svendsen y Bengtsson (46) observaron que las principales causa de lechones nacidos muertos (mortinatos) ocurren intrapartum, aunque en otros trabajos se indica que

generalmente son mal diagnosticadas las causas de los mortinatos (52).

Los porcentajes de muertes por causa y por alojamiento presentados en el cuadro 8 revelan que las jaulas piso de concreto, protegen más a los lechones de ser aplastados que los corrales abiertos y el corral rústico (32,35), aunque Fritschen (21), afirma que se obtienen mejores resultados en jaulas elevadas con piso de malla de alambre, en cuanto a reducir la mortalidad perinatal.

El hecho de que la hipoglucemia se presentara con mayor frecuencia (en la época de nortes) en el corral abierto que en la jaula piso de concreto (21,30), se pudo deber a que la temperatura, es menor en el corral abierto que en la jaula piso de concreto y los lechones tenían que gastar mas energía corporal para mantener su homeostasis.

La situación de que los mortinatos se presentaran con mayor frecuencia en la jaula piso de concreto, se debió probablemente al stress que ocasionó al momento del parto ésta (15,33,52), de ahí la intención propuesta con el sistema de corral rústico (8,40), que aunque no funcionó como se esperaba para confinamiento intensivo, se propone como alternativa en sistemas de producción de traspatio en el trópico (aclarando que las causas de mortalidad en él reportadas, no son del todo confiables).

El canibalismo sucedió con mayor frecuencia en la jaula piso de concreto que en los otros dos tipos de alojamiento,

esto pudo ser ocasionado por el stress que existe en dicha jaula, que en cierto momento provocó que las marranas agredieran a sus lechones.

Los casos de diarrea fueron más frecuentes en la jaula piso de concreto que en los demás alojamientos, probablemente también ocasionados por el stress del tipo de instalación de la maternidad, aunque Spicer y col (44) encontraron que la diarrea ocasionaba la segunda causa de mortalidad predestete.

Los pocos casos de muerte por neumonia ocurrieron en mayor porcentaje en el corral abierto que en la jaula piso de concreto, debido probablemente a que es el tipo de alojamiento que menos conserva un microclima adecuado para el lechón (1,18,27,43).

Los únicos casos de miasis se observaron en la jaula piso de concreto, pudieron ser ocasionadas por traumatismos originados por alambres ó varillas sueltas de la jaula, mismas que produjeron una lesión provocando una gusanera.

CONCLUSIONES

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

- a) El efecto de la época del año sobre el peso al destete fué significativo ($P < 0.05$) y los lechones que nacen en la época de sequía son mas pesados que los nacidos en la época de nortes y éstos a su vez fueron mas pesados significativamente ($P < 0.05$) que los nacidos en la época de lluvias.
- b) Los hijos de Landrace fueron mas pesados al nacimiento significativamente ($P < 0.05$) que los de Duroc.
- c) El peso al destete fué significativamente mayor en el corral abierto ($P < 0.05$) que en los otros dos.
- d) Las principales causas de muerte en las tres épocas del año fueron los aplastamientos y la hipoglucemia.
- e) Los hijos de sementales Duroc murieron en mayor cantidad por aplastamientos y los de Landrace por hipoglucemia y la jaula piso de concreto demostró mejor protección al aplastamiento que el corral abierto y éste a su vez que el corral rústico.
- f) Actualmente se utilizan jaulas en la mayoría de las instalaciones para parto, sin embargo al seleccionar entre jaulas paridero y corrales para parto, deberán considerarse las diferencias primordiales que radican por un lado, en la libertad de movimiento y ejercicio para la cerda y por el otro en la protección de los lechones contra el aplastamiento.

g) Una vez observadas las ventajas que traen consigo las jaulas, se recomienda el establecimiento de éstas en aquellas regiones con características similares a las descritas en el presente estudio, poniendo más atención en la ventilación de la nave (techos mas altos) y en la utilización de jaulas elevadas con piso de rejilla.

CUADRO 1

CUADRADOS MEDIOS PARA SOBREVIVENCIA PREDESTETE, PESO AL NACER Y PESO AL DESTETE

F.V.	G.L.	SOBREVIVENCIA	CUADRADOS MEDIOS PESO AL NACER - PESO AL DESTETE	
Epoca (E)	2	0.3300 ns	0.2010 ns	24.8550 **
Raza padre (RP)	1	0.3018 ns	0.7321 **	0.5499 ns
Tipo de alojamiento (A)	1	0.0788 ns	1.0849 **	1.9214 ns
Sexo (S)	1	2.8297 **	2.0501 **	0.0333 ns
E x RP	2	1.0134 **	0.0587 ns	2.4170 ns
E x A	4	0.0442 ns	0.3078 **	17.6396 **
RP x A	1	0.1231 ns	0.0565 ns	18.7238 **
E x S	2	0.1399 ns	0.0903 ns	4.2976 **
Peso al nacer (Lineal)	1	10.9998 **		64.9178 **
Peso al nacer (Cuadrático)	1	3.5513 **		9.5385 *
Tamaño Camada (Lineal)	1		2.7700 **	
Tamaño Camada (Cuadrático)	1		0.1274 ns	
Peso Madre (Lineal)	1	1.2677 **	6.2228 **	3.3053 ns
Peso Madre (Cuadrático)	1	2.9430 **	4.3231 **	2.0650 ns
Edad Destete (Lineal)	1			3.7743 ns
Edad Destete (Cuadrático)	1			0.0493 ns
Error	2,924 (1,926)	0.1858	0.0871	2.2708
Coefficiente de Determinación (R ²)		0.04	0.07	0.06

Entre parentesis grados de libertad del error para peso al destete. *CP<0.01) ;** CP<0.05) ; ns CP>0.05).

CUADRO 2
EFFECTO DE EPOCA DE NACIMIENTO SOBRE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

EPOCA	SOBREVIVENCIA %	PESO NACER kg	PESO DESTETE kg
ENERO-ABRIL (sequías)	72.8a	1.299a	5.178a
MAYO-AGOSTO (lluvias)	64.6a	1.306a	5.436b
SEPT-DIC (nortes)	64.8a	1.272a	5.823c

a,b,c Literales distintas en la misma columna indican diferencia (P<0.05)

CUADRO 3
EFFECTO DE RAZA PATERNA SOBRE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

RAZA PATERNA	SOBREVIVENCIA %	PESO NACER Kg	PESO DESTETE Kg
DUROC JERSEY	67.6	1.288a	5.606
LANDRACE	66.8	1.307b	6.226

a,b Literales distintas en la misma columna indican diferencia (p<0.05)

CUADRO 4
EFFECTO DEL TIPO DE ALOJAMIENTO SOBRE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

TIPO DE ALOJAMIENTO	SOBREVIVENCIA %	PESO NACER Kg	PESO DESTETE Kg
JAULA PISO DE CONCRETO	66.6a	1.259a	5.442a
CORRAL RUSTICO	57.1b	1.459b	5.638a
CORRAL ABIERTO	70.3a	1.348c	6.600b

a,b,c Literales distintas en la misma columna indican diferencia (P<0.05)

CUADRO 5
EFFECTO DEL SEXO DEL LECHON SOBRE LAS VARIABLES EN ESTUDIO

SEXO	SOBREVIVENCIA %	PESO NACER Kg	PESO DESTETE Kg
MACHOS	65.6a	1.320a	5.867a
HEMBRAS	69.1b	1.266b	5.738a

a,b Literales distintas en la misma columna indican diferencia (P<0.05)

CUADRO 6.
PORCENTAJES DE MUERTES POR CAUSA Y POR EPOCA

CAUSA	ENERO-ABRIL	MAYO-AGOSTO	SEPT-DIC.
Mortinatos	22.1	19.2	16.3
Aplastados	42.8	37.9	39.4
Hipoglucemia	24.4	31.8	36.0
Diarrea	4.8	0.3	0.4
Neumonía	1.1	4.7	0.0
Gusanera	0.7	0.0	0.0
Anormalidades	4.1	3.7	1.9
Canibalismo	0.0	2.4	6.1

CUADRO 7
PORCENTAJES DE MUERTES POR CAUSA Y POR RAZA PATERNA

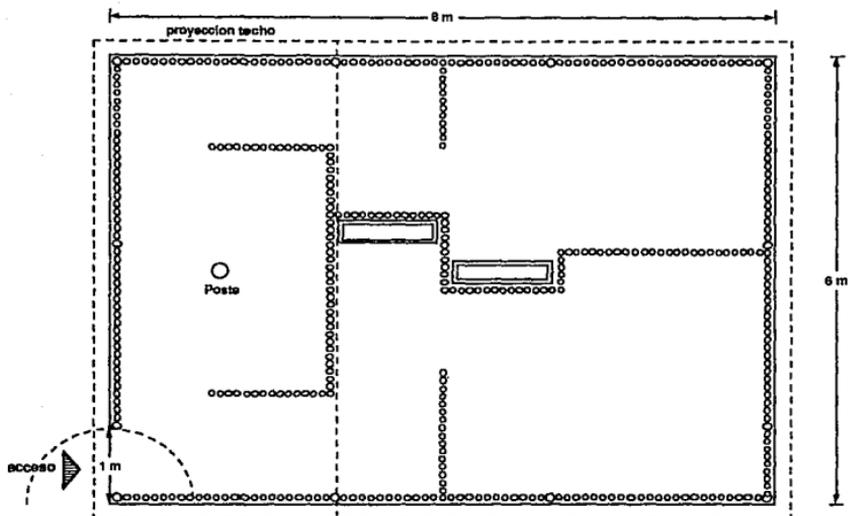
CAUSA	DUROC	LANDRACE
Mortinatos	20.4	16.6
Aplastados	42.8	35.0
Hipoglucemia	26.3	38.5
Diarrea	0.5	3.8
Neumonía	2.0	2.9
Gusanera	0.2	0.3
Anormalidades	3.5	2.9
Canibalismo	4.2	0.0

CUADRO 8
PORCENTAJES DE MUERTES POR CAUSA Y POR ALOJAMIENTO

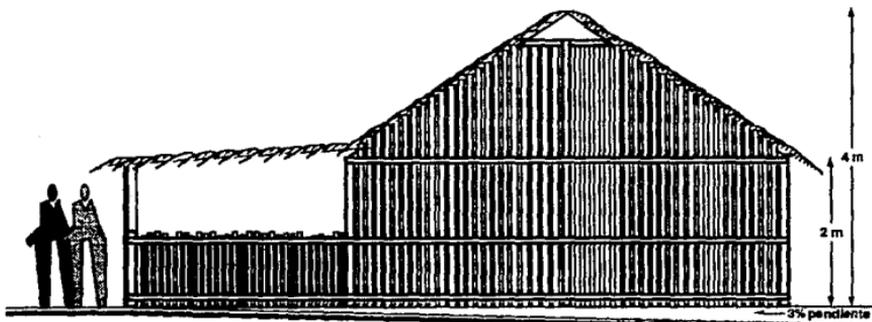
CAUSA	JAULA	CORRAL RUSTICO	CORRAL ABERTO
Mortinatos	22.5	4.5	16.1
Aplastados	36.6	90.9	39.7
Hipoglucemia	29.5	0.0	38.8
Diarrea	2.2	0.0	0.4
Neumonía	2.0	0.0	2.9
Gusanera	0.2	0.0	0.0
Anormalidades	4.4	4.6	0.8
Canibalismo	3.7	0.0	1.2

CUADRO 9
CAUSAS DE MORTALIDAD EN LECHONES EN C.E. TIZMIN

CAUSAS	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA ACUMULADA	% ACUMULADO
Mortinatos	176	19.2	176	19.2
Aplastados	364	39.8	540	59.0
Hipoglucemia	282	30.8	822	89.8
Diarreas	15	1.6	837	91.5
Neumonías	21	2.3	858	93.8
Anormalidades	30	3.3	888	97.1
Miasis	2	0.2	890	97.3
Canibalismo	25	2.7	915	100.0

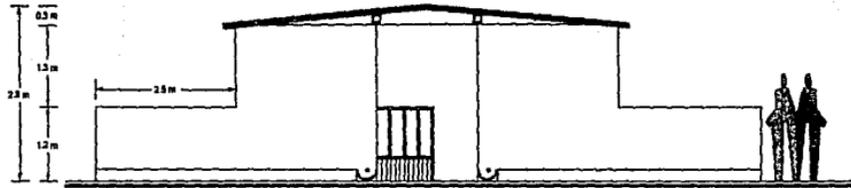


**CORRAL RUSTICO
PLANTA**



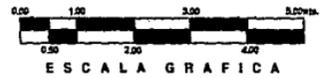
**CORRAL RUSTICO
FACHADA**

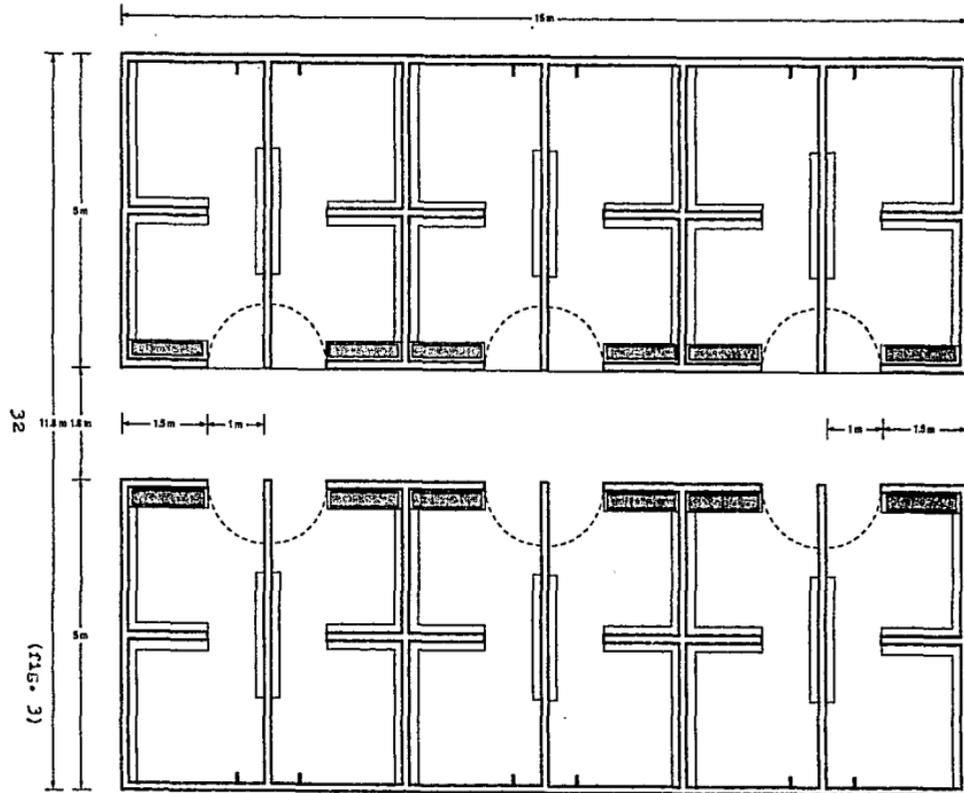
31



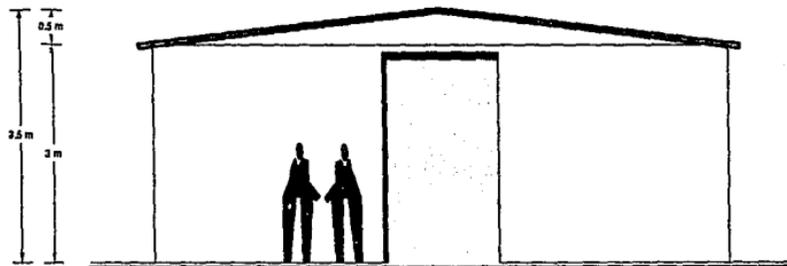
CORRAL ABIERTO
FACHADA

(1:15 - 2)



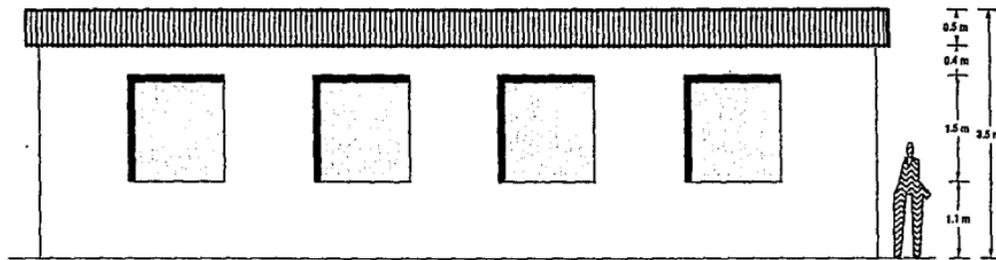


CORRAL ABIERTO
PLANTA



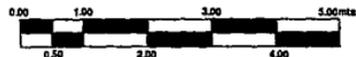
**JAUJA PISO DE CEMENTO
FACHADA PRINCIPAL**

3.3

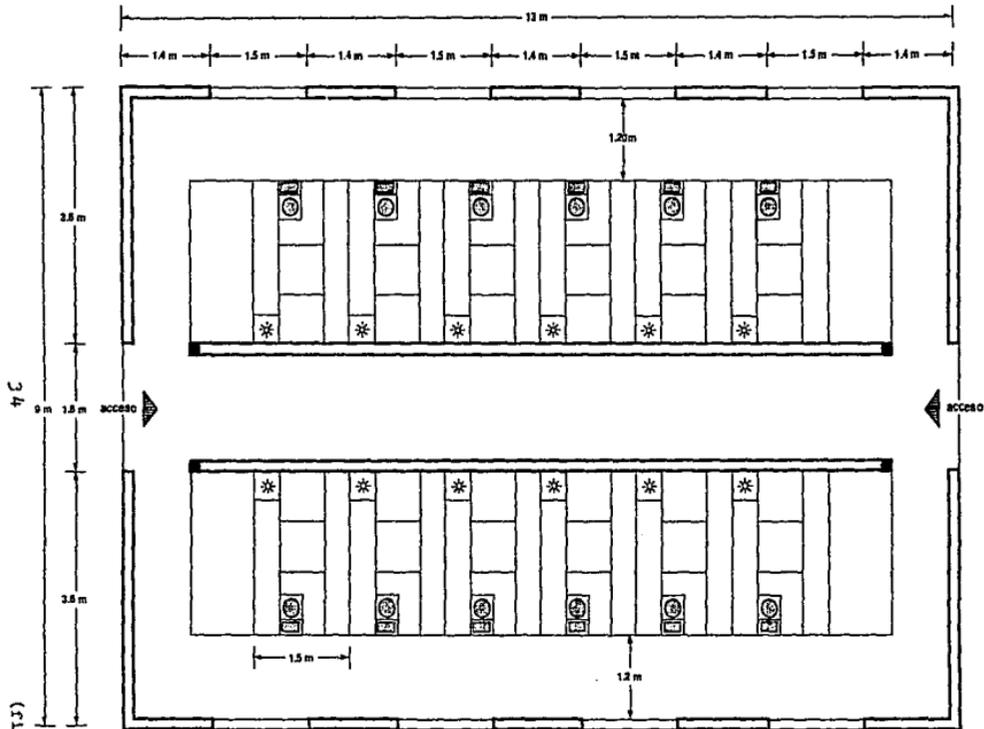


**JAUJA PISO DE CEMENTO
FACHADA LATERAL**

(17 - 0-23)



ESCALA GRAFICA



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

JAUJA PISO DE CEMENTO
PLANTA

(Fig. 5)

LITERATURA CITADA

- 1.- Andugar, J., Martínez, E., Orjales, L. A. e Iñiguez, J. L.: Influence of temperature and confort on the postnatal losses in pigs. Departamento de Fisiología. Facultad de Veterinaria. Murcia Spain (1986).
- 2.- Anu, L. : Progeny testing of A.I. Boars on the basis of their Daughters Farrowing Results. Acta Agricola Escand. 34: 300-312 (1984).
- 3.- Ayllon, G. A. M.: Incidencia de Aplastamientos, mortinatos y momificaciones de acuerdo con el número de partos en dos granjas porcinas. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM Méx. D.F. (1991).
- 4.- Bae G. H. and Park Y. I.: The rate of stillbirths in purebred and crossbred swine in relation to the litter size at birth. Korean Journal of Animal Sciences Seoul S. Korea. 27 (5) 253-256 (1985).
- 5.- Bicanin, M. and Peric, I.: Repeatability of the number of live born piglets in Swedish Landrace. Vet. Yugoslavia. Institut Za stocarstvo i veterinarstvo, Poljoprivredni fakultet, Pristina, Yugoslavia. 31 (3-4) 445-454 (1982).
- 6.- Bittante, G., Sorato, O. ed Montobbio, P.: Crossing of Large White sows with Belgian Landrace, Duroc and Spotted Poland Boars: effect on rearing performance. Zootecnica e Nutrizione Animale. Istituto di Zootecnica, Calabria Italy. 15 (4) 307-320 (1989).

7.- Bundi, C. E. and Diggins, C.: Producción Porcina . 5a ed C.E.C.S.A. Mexico (1988).

8.- Castrén, H., Algers, B. and Jensen, P.: Nursing success in new-born piglets in semi-natural environment. In Proceedings of the International Congress on Applied Ethology in Farm Animals, Skara. College of Veterinary Medicine, Department of Animal Hygiene. Helsinki, Finland.

210-212 (1988).

9.- Chhabra, A. K. and Bhatia, S. S.: Litter size and its prospects of improvement- a review. Indian Journal of Animal production and Management. 5 (3) 126-129. Indian Veterinary Research Institute, Izatnagar, Uttar Pradesh, India (1989).

10.- Cuarón, I. J. A. Interacciones nutrición-medio ambiente: Consideraciones para la formulación de programas de alimentación para cerdos en los trópicos. Memorias del III Symposium sobre Ganadería Tropical. 1er. Ciclo de Conferencias sobre Cerdos y Aves. 23 de Noviembre. Veracruz, Ver. FAIEPEME, A.C. (1984).

11.- Curtis, S. E. and Backstrom, L.: Housing and environmental influences on production. Diseases of swine. Edited by Leman, A. D., Straw, B., Glock, R. D., Mangeling, W. L., Penny, R. H. C., and School, E., 825-841 Iowa State University Press, E.U.A. (1986).

12.- D. J. A. and Lewis, E.F.: Enfermedades del Cerdo. 5a ed tr. Guillermo Quezada Bravo. C.E.C.S.A. Mexico (1987).

13.- Diehl, R. J. , Danion, R. J. and Thompson, H. L. Mane

jo de Marranas Multiparas y primerizas para una reproducción eficiente. Compendio de la Industria Porcina. Asociación Americana de la Soya, PIH-8 México D.F. (1984).

14.- Doporto, D. J. M. y Peralta R. C. A.: Distribución de lechones nacidos muertos de acuerdo al número de parto en granjas porcinas XN Reunión Nacional AMVEC. 17-20 México D. F. (1985).

15.- Edwards, S. A., Malkin, S.J. and Spechter, H.H.: An Analysis Piglet mortality with behavioural observations. Winter Meeting. In British Society of Animal Reproduction. Terrinton EHF Terrinton St. Clement 126: 17-29 (1986).

16.- Elze, K. : Correlation between perinatal piglet losses and parturition and puerperium. Monatshfte fur Veterinarmedizin. Sektion Tierproduktion, Karl Marx- Univ. German Democratic Republic. 40 (23) 811-814 (1985). In Animal Breeding Abstracts 54 (7): 580 (1986).

17.- England, C. D., Jones, W. H. and Younkin, E. D.: Cuidado de las Marranas durante el parto y la lactancia. Asociación Americana de la Soya. PIH-46 México D.F. (1984).

18.- English. P. R.: Reducing piglet losses from management and climatic factors in UK. School of Agriculture. University of Aberdeen. Aberdeen UK (1988).

19.- English, P. R., Smith, W. J. and Maclean, A.: La cerda : como mejorar su productividad. tr. Sergio Leon Friego. El Manual Moderno. S.A. México. D. F. (1981).

20.- Fraser, D.: Selection of Bedded and Unbedded areas by

pigs in relation to enviromental temperature and behaviour. Applied Animal Behaviour Science. Animal Research Centre. Ontario Canada. 14: 117-126 (1985).

21.- Fritschen, R. D.: Manejo del lechón recién nacido, del nacimiento al destete. Asociación Americana de la Soya. AN./No. 41 México D.F. (1984).

22.- Flores, M., J. A., Agras, G. y Abrahan, A.: Ganado Porcino Cria, Explotación, enfermedades e industrialización. tomo 1 4a ed L.I.M.U.S.A. México. (1987).

23.- Friendship, R. M. , Wilson, M. R. and Mc Millan, I.: Management and Housing factors associated with piglet preweaning mortality. Can. Vet. J. 27: 307-311 (1986).

24.- García, E.: Modificación al sistema de clasificación climática de Koppen. Instituto de Geografía de la UNAM. México D.F. (1988).

25.- Gerry, B. and Market, R. V.: Hunting down piglet mortality. Pig Farming, 4: (2) 22-23 (1988).

26.- Hale, O.P., Bondari, K. and Cleveland, E.R.: Sex ratio growth and Survival of Duroc, Hampshire and crossbred pigs. Breeding programs for swine poultry and fish. In 3rd. World Congress on genetics applied to Livestock Production. Lincoln Nebraska U.S.A. X 63-69 (1986).

27.- Hellmuth, V.: Climate and choice of lying area by pregnant sows. 20 Internationale Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren. Institut fur Land wirtschaftliche Bau- forschung. German Federal Republic (1988).

28.- Horugel, K. Von., Gartner, H. und Schelegel, W.: Untersuchungen zum Einfluß ausgewählter endogener Faktoren auf die Geburtsmasse der ferkel und ihre Wechselwirkugen. Vet.-Med. 41: 121-126 (1986).

29.- Kuhlers, D. L., Jungst, S. B. and Little, J. A.: Comparisons of specific crosses from Duroc-Landrace, Yorkshire-Landrace and Hampshire-Landrace sows managed in two tipos of gestation systems: pig performance. Journal of Animal Science. Auburn University. USA. 67 (10) 2595-2602 (1989).

30.- Lima, A.M.: Mortalidad en crias y su relación con la sección de maternidad. Ciencia y Técnica en la Agricultura Ganado Porcino Mérida Yuc. 7(4) 7-14 (1984).

31.- Liptrap O. D., Bailey, H.J. and O'Neal, J.: Manejo del lechón recién nacido, nacimiento a destete. Compendio de Industria Porcina. Asociación Americana de la Soya PIH. 18 México D.F. (1984).

32.- Madec, R. F., Cariolet, R. et Tillon, J. L.: Approche Epidemiologique du comportement Adaptatif du porc en élevage confine intensif. Rec. Med. Vet. 164 (10) 779-792. Ministere de l'Agriculture, Direction générale de l'Alimentation, Services Veterinaires, Station Pathologie Porcine. Les Croix Ploufragan France. (1988).

33.- Maxwell, R. C., Cutler, R. S. and Callian, A. P. L.: Drip Cooling Lactating sows improves performans and confort. Departament of Agriculture and Rural Affairs. Bendigo Australia (1990).

- 34.- Montes, C. O.: Estudio comparativo entre dos sistemas diferentes de maternidad dentro de la misma granja durante la etapa de lactancia en cerdos. Tesis de Licenciatura FMVZ. UNAM, Mexico D.F. (1982).
- 35.- Muehling, A. J. and Stanislaw, C. M.: Unidades de parto para cerdos. Asociación Americana de la Soya PIH-10 Mexico D.F. (1984).
- 36.- N.R.C. Effect of environment on nutrient requirements of domestic animals. National Academy Press. Washington, D.C. (1981).
- 37.- Park, H. C., Seo, K. S. and Park, Y. I.: Effect of the interaction between mating type and parity on litter size and litter weight in swine. Korean Journal Animal Sciences. Seoul National University Korea Republic 31 (9) 572-577 (1989).
- 38.- Pathiraja, N. K., Mandisodza, T. and Nyabako, L.: Evaluation of the performance of British Landrace pigs under tropical conditions of Zimbabwe. British Society of Animal Production. University of Zimbabwe. Harare Zimbabwe 642- 643.
- 39.- Pejsak, Z.: Some pharmacological methods to reduce intrapartum death of piglets. Pig news and information b: 35-37 (1984).
- 40.- Petersen, H. V.: The development of feeding and searching behaviour in piglets in a semi-natural environment. In Congress on Applied Ethology in Farm Animals. Royal Veterinary and Agricultural University. Denmark (1988).
- 41.- Petersen, V., Recén, B. and Vestergaard, K.: Behaviour

of sows and piglets during farrowing under free-range conditions. Applied Animal Behaviour Science 26 (1-2) 169-179 Royal Veterinary and Agricultural University, Denmark (1990).

42.- Segura, J. C. y Ramirez, R.: Factores que afectan la mortalidad hasta el destete en los cerdos. Memorias de la XX Reunión de AMVEC. León Guanajuato. 14-15 AMVEC. México (1988).

43.- Shelton, D. P., and Brumm, M. C.: Reduced nocturnal temperatures and hovers as swine nursery energy management techniques. In Agricultural engineering. Proceedings of the 11th International congress on Agricultural engineering 1393-1400 University of Nebraska, Concord NE, USA. (1989).

44.- Spicer, E. M., Driesen, S. J., Fahy, U. A., Horton, B. J., Sims, L. D., Jones, R. T., Cutler, R. S. and Prime, R. W.: Causes of preweaning mortality on a Large intensive pig-gery. Aust. Vet. J. 63: 71-75 (1986).

45.- Stolic, N.: 1986 The effect of litter size on the incidence of stillbirths in Swedish Landrace gilts. Animmal Breed abs., 55: (6) abst 3771. (1986).

46.- Svendsen, J. and Bengtsson, A. Ch.: Perinatal Mortality in pigs: Factors Contributory to the occurrence of intrapartum dead pigs. The Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden (1986).

47.- Svendsen, J., Svendsen, L. S. and Bentson, A. Ch.: Occurrence and causes of traumatic injuries in neonatal pigs. Pig news and information, 7: 159-169 (1986).

- 48.- Svendsen, J., Svendsen, L. S. and Bengtsson, A. Ch.:
Reducing Perinatal Mortality in pigs In: Diseases of swine.
Edited by: Leman, A. D., Straw, B., Glock, R. D., Mengeling,
W. L., Penny, R. H. C., School, E. 6th. Iowa University
Press. Ames Iowa (1986).
- 49.- Thomas, P.: Cleansing and disinfection of pig housing.
Pig News and Information. 3: 157-160 (1982).
- 50.- User's Guide: Statics, versión 5 Edition. SAS Institute
Inc. Cary N.C. 956 pp. (1985).
- 51.- Vaillancourt, J. P., Stein, T. E., Marsh, W. E. Leman,
A. D. and Dial, G. D.: Validation of producer recorder causes
of preweaning mortality in swine. Proceedings of the 11th In-
ternational Pig Veterinary Society. Switzerland (1990).
- 52.- Vaillancourt, J. P., Stein, T. E., Marsh, W. E., Leman,
A. D. and Dial, G. D.: Validation of producer-recorder causes
of preweaning mortality in swine. University of Minnesota.
USA. (1990).
- 53.- Vandenbooren, J.C.M.A., Van der Valk, P. C., Gruys, E.,
Buurman, J. and Vernooij, J. C. N.: Inventeristation of Pi-
glet Mortality. State University of Utrech. Netherlands
(1986).
54. Vecchionacce, H., González, C. and Diaz, I.: Preweaning
performance of purebred and crossbred piglets under tropical
conditions. In informe anual, Instituto de producción animal,
Universidad Central de Venezuela. Macaray, Venezuela., 82-83
(1984).