

24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFECTO DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL Y DEL MES DE SERVICIO SOBRE LOS PARAMETROS REPRODUCTIVOS EN UNA GRANJA PORCINA EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
GUILLERMO BERNAL MARTINEZ

Asesores: MVZ Roberto Martínez Gamba
MVZ Javier Flores Covarrubias



MEXICO, D. F.

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.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
HIPOTESIS.....	10
OBJETIVO.....	10
MATERIAL Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	16
DISCUSION.....	20
CONCLUSIONES.....	26
LITERATURA CITADA.....	27
CUADROS.....	33

RESUMEN

BERNAL MARTINEZ GUILLERMO. Efecto de la temperatura ambiental y del mes de servicio sobre los parámetros reproductivos en una granja porcina en el estado de Guanajuato (bajo la dirección del Roberto Martínez Gamba y Javier Flores Covarrubias).

El objetivo del presente trabajo fue analizar el efecto del mes de servicio sobre los parámetros reproductivos de las cerdas. El estudio se realizó en la granja comercial "Anabel", ubicada en el municipio de Pénjamo, Guanajuato; utilizando para tal fin 800 cerdas durante un año productivo. Se evaluaron los siguientes indicadores reproductivos: número de partos; fertilidad servicio-repetición; lechones nacidos vivos, nacidos muertos; nacidos totales y porcentaje de abortos. Para evaluar el efecto se utilizó un análisis de varianza, una prueba de "ji cuadrada" y una prueba de Tukey. En los resultados se observó que el mes con menor fertilidad fue mayo ($P < 0.01$) y el parto uno tuvo la menor fertilidad ($P < 0.01$); enero y diciembre fueron los meses con mayor número de abortos y el parto con más abortos fue el número uno; septiembre tuvo el menor promedio de lechones nacidos vivos ($P < 0.01$) y el parto con menor promedio fue el número uno ($P < 0.01$); diciembre tuvo el mayor promedio de lechones

nacidos muertos ($P < 0.01$) y el parto con mayor promedio fue el número ocho ($P < 0.01$); para lechones nacidos total Mayo tuvo el menor promedio ($P < 0.01$) y el parto uno tuvo el menor promedio ($P < 0.01$).

INTRODUCCION

La porcicultura en Mexico se enfrenta actualmente a diversos problemas y circunstancias que se agravan año con año. A partir de 1985 la porcicultura se vió seriamente afectada debido a una serie de factores de tipo económico y social que ocasionaron una disminución del 50% del inventario nacional. Lo anterior obliga a los porcuicultores a ser mas eficientes para hacer frente a todos los factores que influyen en la productividad(3,10).

Dentro de los principales aspectos que afectan a la productividad en las granjas porcinas, se encuentran las fallas reproductivas(30). La eficiencia reproductiva puede verse afectada por varias condiciones como son: defectuosa detección de calores, inapropiada supervisión de los servicios, temperaturas elevadas, nutrición y alimentación inadecuadas, excesiva densidad de población, instalaciones mal diseñadas, problemas sanitarios y también a factores hormonales*.

* Becerril, A.J.: Factores que influyen en los programas reproductivos en el porcino. Material de apoyo para el curso de Actualización. UNAM; Tomo I:20-25(1985).

La mayoría de las mermas sufridas en las explotaciones porcinas mexicanas están relacionadas con deficiente manejo y control del medio ambiente, problema que se acentúa bajo sistemas intensivos de explotación (8). Dentro de la gama de factores que incluye el concepto de medio ambiente destacan entre otros; el clima (temperatura, humedad y velocidad del viento); el medio social (vista, tacto, oído y estímulos a los que se exponga el animal) y características de los edificios, cada uno de los cuales actuando en forma separada o en combinación puede influir marcadamente sobre el comportamiento, el crecimiento y la reproducción (27).

Cada vez se presta una mayor atención al control del medio ambiente en porcicultura, en la medida que lo permiten o aconsejen las condiciones geográficas o climatológicas en las que está situada la granja (29).

Se han realizado trabajos en varios países para evaluar los efectos del medio ambiente sobre el comportamiento productivo y reproductivo de los cerdos, y se ha encontrado que este tiene efectos desfavorables sobre algunos parámetros como son: tamaño de la camada, peso de la camada al nacimiento, número de lechones nacidos muertos, número de lechones destetados, número de cerdas repetidoras y porcentaje de abortos. También se ha observado que existen diferencias en los valores de los parámetros entre hembras primerizas y adultas (17).

Se ha determinado que el medio ambiente óptimo para el cerdo se alcanza entre los 16 / 17°C; a temperaturas superiores el organismo se ve sometido a un estado de tensión que indudablemente merma su productividad (18).

Las variaciones climáticas afectan a la hembra en sus procesos de ovulación, fecundación, embriogénesis y momento del parto (25).

En contraste con el número relativamente bajo de problemas que pueden causar las bajas temperaturas al pie de cría, las altas temperaturas tienen efectos adversos más numerosos (1,8).

Love (19), en una investigación sobre los problemas de infertilidad de verano en zonas cálidas del este de Australia, encontró que la infertilidad se manifiesta como un retraso en el retorno al estro después del destete y propone que fue causada por el estrés calórico.

Hurtgen y Leman (14) observaron que en los meses de julio a septiembre hay un marcado retraso en la aparición del estro, comparado con los restantes 9 meses del año. Las fallas de estro postdestete fueron más obvias en cerdas primerizas que en cerdas múltiparas, especialmente durante el verano y otoño.

Un aumento en la presentación del anestro postdestete de más de 30 días de duración también ocurrieron durante los meses de verano (14).

Davies (9), observó que la exposición de cerdas a elevadas temperaturas ambientales y humedad pueden resultar en reducción de la eficiencia reproductiva; esta reducción asociada a estrés térmico tiene un efecto directo en gametos, embriones y función uterina. Además, las cerdas jóvenes en particular son susceptibles al estrés térmico particularmente durante los primeros 16 días después del servicio.

Teague (31) y Doporto (8) observaron que la elevación de la temperatura incrementa la incidencia de anestro y el número de cerdas que no retornan a estro después del destete.

Omtvedt et al. (21), en un estudio realizado en la Unión Americana, indican que los partos que ocurren durante los meses de verano, tienen camadas más chicas y de menor tamaño al destete, comparándolas con los partos que ocurren en los meses fríos. El estrés térmico reduce ligeramente el número de ovulaciones y causa aumento de la mortalidad embrionaria y esto podría derivarse en una reducción en el tamaño de la camada (5,17,20).

Hurtgen y Leman (15), observaron que la fertilidad decrece 10-30% en los meses de junio a septiembre comparado

con el resto de los meses del año. Los índices de partos fueron mas bajos en cerdas primerizas comparados con cerdas multiparas.

Lanfranchi (17) en un estudio realizado en el valle de México, encontró que las hembras primerizas fueron más afectadas que las hembras adultas en el número de repeticiones, días de destete a primer servicio y número de lechones nacidos muertos. El número de lechones nacidos muertos fue mayor en las hembras primerizas en los meses de junio, julio y agosto. Mientras que Velázquez (33), observó que en los meses de junio, julio y agosto, disminuyó el número de lechones nacidos vivos y lechones nacidos total.

Las altas temperaturas ambientales resultan en retraso de la pubertad, en un aumento en la incidencia de anestros, y en un efecto deprimente sobre la supervivencia de embriones en cerdas nulíparas. La incidencia de celos perdidos o pasados por alto es mayor durante la estación caliente y menor durante el período más fresco del año y la tardanza en el comienzo del estro postdestete es mayor en las cerdas primíparas que en las pluríparas (6).

Algunos factores que influyen en el tamaño de la camada son: parto, edad a la concepción de la primer camada, número de montas por concepción, época, duración de la lactación,

intervalo destete a concepcion, prácticas de manejo, efecto del macho, nutrición y enfermedades (7,8).

Diversos autores (5,6,9,11,22,24,25,32), señalan que conforme se incrementa el número de parto, el tamaño de la camada se incrementa hasta llegar a un máximo nivel y entonces declina.

Existe una relación entre el número de parto y el porcentaje de lechones nacidos muertos (9). Doparto (11) y Ortega (22), encontraron que el número promedio de cerdos nacidos vivos se incrementa entre el tercer y cuarto parto. Rodríguez (24), encontró que en el tamaño de la camada al nacimiento, las hembras primerizas obtuvieron una camada más pequeña en comparación con las hembras multíparas.

Trujillo (32), menciona que las hembras de parto avanzado presentan más lechones nacidos muertos que en los primeros partos.

En numerosos trabajos (4,5,6,7,14,15,17,23,25,31) se concluye que la producción de la cerda es marcadamente afectada por el número de parto y la estación climática, ésta afecta uniformemente la fertilidad sin importar la edad de la cerda.

Se han hecho esfuerzos para determinar el periodo del año más crítico, en el cual el clima afecta la eficiencia reproductiva; sería importante desde el punto de vista económico que tal periodo pudiese ser determinado, ya que podrían adoptarse métodos para reducir el estrés durante este (1).

En México se requiere de mayor información que ayude a determinar los efectos que provocan la época del año y el número de parto de la hembra sobre la eficiencia reproductiva del pie de cría. Conocer estos factores ayudará a mejorar la productividad y la estructura del hato.

HIPOTESIS

El mes de servicio y el número de parto tienen un efecto sobre los parámetros reproductivos de las cerdas.

OBJETIVO

Analizar el efecto del mes de servicio y el número de parto sobre los parámetros reproductivos de las cerdas.

MATERIAL Y METODOS

Para el presente trabajo se evaluaron los registros de producción de 800 hembras reproductoras híbridas en el periodo de enero a diciembre de 1989 de la granja comercial "Anabel", situada en el km 20 de la carretera La Piedad-Manuel Doblado, municipio de Pénjamo, Guanajuato.

La granja se encuentra situada en un clima templado subhúmedo tipo (A)C(w₁)(w₂) según la clasificación de Köppen, y a una altura de 1710 metros sobre el nivel del mar (16) y con las temperaturas máximas promedio en los meses de abril a junio y las mínimas promedio en los meses de diciembre a febrero (28).

La precipitación media anual oscila entre los 700 y 800 mm y la temperatura media anual varía de los 16 a los 18°C (16). La precipitación tiene su máxima incidencia en el mes de julio, distinguiéndose como mes más seco febrero. En mayo se registra la temperatura máxima y enero es el mes más frío (16) (Cuadro 1).

Los indicadores estudiados fueron los siguientes:
Número de partos: cuantos partos ha tenido cada cerda

Fertilidad servicio-repetición

Número de lechones nacidos vivos: se consideran los lechones nacidos viables.

Número de lechones nacidos muertos: considerando los nacidos muertos y los no viables.

Número de lechones nacidos total.

Abortos: tiempo de gestación en que se presentaron los abortos.

Todos los indicadores anteriores fueron calculados y analizados por mes y por número de parto, mediante el programa Statistical Analysis System (SAS) (26).

Para este trabajo se utilizaron los siguientes modelos de análisis estadístico:

Para evaluar el efecto del mes de parto y el número de parto de la cerda en las variables lechones nacidos vivos, lechones nacidos muertos, lechones nacidos total, se utilizó el siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ijkl} = M + A_i + B_j + C_k + S(C)k + E_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijk} = una observación de lechones nacidos vivos,
lechones nacidos muertos o lechones nacidos
total.

M = media general

A_i = efecto del mes de parto

B_j = efecto de número de parto

C_k = efecto de raza del semental

$S(C)_k$ = efecto anidado de semental en la raza del
semental

E_{ijkl} = error aleatorio ($0, \sigma^2$)

Para evaluar la fertilidad servicio-repetición por mes y número de parto se utilizó la prueba de χ^2 (ji-cuadrada).

Para evaluar el efecto del número de parto de la cerda y el mes de aborto de la cerda sobre el tiempo de gestación en el que se presentaron los abortos se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = M + A_i + B_j (AB)_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = una observación del tiempo de aborto

M = media general

A_i = mes del aborto

B_j = número de parto de la cerda que abortó

$(AB)_{ij}$ = interacción del mes de aborto y número de parto de la cerda

E_{ijk} = error aleatorio $(0, \sigma^2)$.

Para evaluar el efecto del número de parto de la cerda y el mes de servicio de la cerda sobre el tiempo que tardó en repetir el celo, se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = M + A_i + B_j + (AB)_{ij} + E_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = una observación del tiempo a repetición del celo

M = media general

A_i = mes del servicio de la cerda que repitió

B_j = número de parto de la cerda que repitió

$(AB)_{ij}$ = interacción del mes de servicio y el número de parto anterior de la cerda que repitió

E_{ijk} = error aleatorio $(0, \sigma^2)$

Para determinar la diferencia de promedios en los diferentes modelos estadísticos se utilizó la prueba de Tukey.

Para el presente estudio se consideró el mes de servicio o de parto como una variante de temperatura en el año, considerando las máximas y mínimas promedio de cada mes.

Para este trabajo no se tomó en cuenta el efecto del semental para evaluar la fertilidad Servicio-Repación por mes y número de parto.

RESULTADOS

Para el indicador fertilidad Servicio-Repetición evaluada por mes (Cuadro 2), se observó que el mes con mayor fertilidad fue octubre con 94.80% y el mes con menor fertilidad fue mayo con 80.46%, observándose una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$) entre estos dos meses.

Para el indicador fertilidad Servicio-Repetición evaluado por número de parto (Cuadro 3), el número de parto con mayor fertilidad fue el ocho con 94.64% y el parto con menor fertilidad fue el uno con 80.47%, observándose una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$) entre el parto ocho y el parto uno.

Por lo que respecta al tiempo a repetición por mes de servicio (Cuadro 4), se observó que el mes de servicio con menor promedio de días a repetición fue septiembre con 32.94 días, mientras que agosto fue el mes con mayor promedio de días a repetición con 55.33 días, no se observó una diferencia estadísticamente significativa ($P > 0.05$).

En el tiempo a repetición por número de parto (Cuadro 5) el que tuvo menor promedio fue el parto cinco con 23.86 días y el parto con mayor promedio fue el número uno con 49.87 días, observándose una diferencia estadísticamente

significativa ($P < 0.01$) del parto siete con el parto uno y dos; y del parto uno con el parto ocho.

En cuanto a la moda de tiempo a repetición se obtuvo en primer lugar la repetición con moda de 21 días con una frecuencia de 26 observaciones, en segundo lugar la repetición con moda de 19 días con una frecuencia de 15 observaciones, en tercer lugar la repetición con moda de 25 días con una frecuencia de 13 observaciones de un total de 224 observaciones.

En lo que respecta a los abortos por mes (Cuadro 6), se observó que los meses con más abortos fueron enero y diciembre con 27.3%, luego junio con 22.7%, agosto con 9.1%, febrero, abril y octubre con 4.5%, los meses restantes no tuvieron abortos.

En cuanto a los abortos por número de parto (Cuadro 7), se observó que el número de parto con más abortos fue el número uno con 3.26%, luego el número tres con 1.52%.

En cuanto al tiempo de aborto (fecha de servicio a fecha de aborto) se observó un rango que va desde los 53 días hasta los 109 días, no observándose mayor tendencia de incremento en algún día de este rango.

En lo que respecta al número de lechones nacidos vivos (LNV) evaluados por mes de parto (Cuadro 8), el mes que tuvo menor promedio fue septiembre con 7.84 y el mes con mayor promedio fue abril con 8.96, observándose una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$) entre septiembre y abril.

En cuanto al número de lechones nacidos muertos (LNM) evaluados por mes de parto (Cuadro 8), el mes que tuvo menor promedio fue mayo con 0.25 y el mes con mayor promedio fue diciembre con 1.38, observándose una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$) de mayo con enero, febrero, marzo, abril, septiembre, octubre, noviembre y diciembre; noviembre con junio y de diciembre con junio, julio y agosto.

Para los lechones nacidos total (LNT) evaluados por mes de parto (Cuadro 8) el mes que tuvo menor promedio fue mayo con 8.35 y el mes con mayor promedio fue abril con 9.86, encontrándose una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$) entre los siguientes meses: mayo con abril, enero, marzo, agosto, octubre, noviembre y diciembre; junio con abril, enero y noviembre; y julio con abril y enero.

En cuanto a los lechones nacidos vivos (LNV) evaluados por número de parto (Cuadro 9), el número de parto con menor promedio fue el uno con 7.36 y el número de parto con mayor

promedio fue el tres con 9.10, observándose una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$) del parto uno con los partos 2, 3, 4, 5, 6, y 7; parto 8 con partos 3, 4 y 5; parto 3 con parto 7; parto 2 con parto 3.

Para los lechones nacidos muertos (LNM) evaluados por número de parto (Cuadro 9), el número de parto con menor promedio fue el dos con 0.66 y el número de parto con mayor promedio fue el ocho con 1.36, observándose una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$) del parto ocho con los partos 1, 2, 3, 6 y 7; parto cinco con partos 1 y 2.

En lo que respecta al número de lechones nacidos total (LNT) evaluados por número de parto (Cuadro 9), el número de parto con menor promedio fue el uno con 8.15 y el de mayor promedio fue el cinco con 10.20, observándose una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0.01$) del parto uno con los partos 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8; parto dos con partos 3, 4, y 5; parto siete con partos 3 y 5.

DISCUSION

Se observó una diferencia significativa para la fertilidad Servicio-Repetición evaluada por mes, en el que mayo y junio tuvieron los porcentajes más bajos; esto coincide con lo determinado por Canadell *et al.* (4), Doperto (8) y Hurtgen y Leman (15) quienes encontraron que durante los meses con altas temperaturas ambientales como fueron en el presente trabajo las de marzo a junio con promedio de temperaturas máximas arriba de los 31°C y extremas hasta de 39°C mismas que reducen la fertilidad, esto es debido a que la capacidad sexual de los sementales disminuye y en la hembra los índices reproductivos sufren cambios.

En la fertilidad Servicio-Repetición evaluada por número de parto también se observó una diferencia significativa, en la que el parto uno tuvo menor fertilidad, que concuerda con lo observado por Lanfranchi (17) quien encontró que las hembras primerizas fueron más afectadas que las hembras adultas en el número de repeticiones. Sin embargo, la fertilidad obtenida por dichas cerdas es superior al 80% y aunque no se pudo evaluar la interacción del parto con el mes y la temperatura, tal porcentaje de fertilidad no parece estar afectado por ningún efecto medioambiental.

Para el tiempo a repetición por mes de servicio se observó que agosto fue el mes con mayor promedio de días a

repetición, no se observó diferencia significativa, lo anterior no concuerda con los datos climatológicos en relación a que un efecto de altas temperaturas hubiese influido, ya que agosto fue el 6º mes en cuanto a temperatura con una media de 26.2°C la cual no tendría un efecto sobre la fertilidad o la mortalidad embrionaria (8). En relación a otros efectos se observó que hubo un semental que causó varias repeticiones en dicho mes incrementando el promedio de días a repetición; esto puede ser debido a lo explicado por Steinbach citado por Aluja y Ferruecos (1) quien encontró que hay una concentración espermática mínima dos meses después del mes más caluroso del año, que en este caso fueron mayo y junio con un promedio de temperatura máxima de 35.2°C, sin embargo, este caso parece ser un efecto individual de ese semental.

El tiempo a repetición por número de parto mostró diferencia significativa, en donde el parto número uno tuvo mayor promedio de días a repetición, similar a lo obtenido por Lanfranchi (17) que encontró que las hembras primerizas fueron más afectadas que las hembras adultas en el número de repeticiones, esto puede ser debido, entre otras causas, a que las primerizas repiten a mayor tiempo por problemas infecciosos, principalmente parvovirus (18); siendo importante recalcar que en esta granja se tenía dicho problema durante el estudio. La interacción de parto por mes indica que no existe significancia.

En cuanto a la moda de tiempo a repetición se observó una tendencia de 21 y 19 días; cabe mencionar que hubo un número significativo de cerdas que repitieron a 25 días lo que concuerda con lo observado por Foulkes y Glossop (13) quienes concluyen que este segundo pico de repeticiones se debe a la pérdida de los embriones en los primeros estadios de la gestación.

En cuanto a los abortos por mes enero y diciembre fueron los meses con más abortos, esos meses tuvieron promedios de temperaturas máximas de 25.5 y 24.1°C las cuales no deben ser un factor que origine abortos. Asimismo dichos abortos no fueron de cerdas primerizas; lo anterior no guarda relación con un evento demostrable en la granja durante esos meses. No se determinó si algún problema infeccioso o de manejo pudo originar dichos abortos, siendo necesario ampliar los estudios en años subsecuentes.

Los abortos analizados por número de parto indican que el parto uno tuvo más abortos, esto confirma lo reportado por Lanfranchi (17) que encontró que las hembras primerizas fueron más afectadas que las hembras adultas en el porcentaje de abortos, ocasionado probablemente por problemas infecciosos (18). Los abortos en las hembras primerizas ocurrieron e diferentes meses del año, lo cual nos indica que se dieron por causas ajenas a las temperaturas ambientales existentes.

Se observó una diferencia estadísticamente significativa para los lechones nacidos vivos (LNV) evaluados por mes de parto, en el que septiembre tuvo el menor promedio, esto concuerda con lo encontrado por Barrera (2), Hurtgen y Leman (15) y Ontvedt et al. (21), que indican que los partos que ocurren durante los meses de junio a septiembre tienen camadas más chicas, debido a que el estrés térmico reduce ligeramente el número de ovulaciones y causa aumento de la mortalidad embrionaria y esto podría derivarse en una reducción de lechones nacidos vivos.

Mientras que para los lechones nacidos vivos (LNV) evaluados por número de parto se observa que el parto uno tuvo el menor promedio y el parto ocho tuvo el mayor promedio observándose una diferencia estadísticamente significativa entre ambos, resultando similar a lo observado por Doberto y Trujillo (11), Ortega y Varela (22) y Rodríguez et al. (24) que encontraron que el número promedio de cerdos nacidos vivos se incrementa conforme se incrementa el número de parto.

Se encontró una diferencia estadísticamente significativa para lechones nacidos muertos (LNM) evaluados por mes de parto, en donde diciembre tuvo el mayor promedio, no se pudo determinar el porque de dicho efecto. No es un efecto de temperatura porque diciembre tiene temperaturas promedio bajas en relación con los otros meses, y de acuerdo

con lo observado por Doporto (8), dichas temperaturas generalmente no causan problemas reproductivos.

En cuanto a los lechones nacidos muertos (LNM) evaluados por número de parto también se encontró diferencia significativa, el parto 8 tuvo el mayor promedio, esto confirma lo reportado por Doporto y Feralta (9) y Trujillo et al. (32) que mencionan que las hembras de parto avanzado presentan más lechones nacidos muertos que en los primeros partos. Esto concuerda con English (12) que indica que en cerdas viejas se presenta un número más elevado de muertes, probablemente debido a que el parto tiende a prolongarse, esto es con frecuencia debido al agotamiento y se debe, en cerdas viejas, a la pérdida del tono de los músculos uterinos. No existiendo un efecto de temperatura ya que la mayor parte de tales hembras parieron en meses con temperaturas máximas menores a los 25°C.

Para los lechones nacidos total (LNT) evaluados por mes de parto hubo diferencia significativa, en donde mayo tuvo el promedio menor, esto coincide con Canadell et al. (4), Clark y Leman (5) y Davies (7), que reportaron que en los meses con altas temperaturas resultan en reducción de la eficiencia reproductiva que asociada con estrés térmico podría derivarse en una reducción en el tamaño de la camada.

Se observó una diferencia significativa para lechones nacidos total (LNT) evaluados por número de parto en la que el parto uno tuvo el menor promedio, esto confirma lo reportado por diversos autores (5,6,9,11,22,24,25,32), que concluyen que conforme se incrementa el número de parto el tamaño de la camada se incrementa.

CONCLUSIONES

1. En esta granja bajo las condiciones de manejo que se presentan en la situación medioambiental de la misma se tiene un efecto del mes del año sobre las características reproductivas.
2. Existe un efecto del número de parto de la cerda sobre las características reproductivas.
3. La presencia de parvovirus en la granja tuvo un efecto sobre los parámetros de las cerdas primerizas.

LITERATURA CITADA

1. Aluja, S.A. y Berruecos, J.M.: Efectos del medio ambiente sobre la eficiencia reproductiva del ganado porcino. Vet.Méx., 9:13-19(1978).
2. Barrera, W.M.A.: Observaciones sobre funciones reproductivas en porcinos. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1977.
3. Barrera, W.M.A.: Panorama de la Porcicultura Nacional. Síntesis Porcina, 7: (4) 8-10(1988).
4. Canadell, J., Salas, E., Boggio, G., Rodríguez, G. y Balda, R.: Rendimiento durante el ciclo reproductivo de cerdas primiparas en ambiente tropical. 7th Proceeding Congress IPVS. México, D.F. 1982. 235. International Pig Veterinary Society. México, D.F. (1982).
5. Clark, L.K. and Leman, A.D.: Factors that influence litter size in pigs: Part 1. Pig News and Information, 7:303-310(1986).
6. Clark, L.K., Leman, A.D., Morris, R.: Factors influencing litter size in swine: parity-one females. J. Am. Vet. Med. Ass., 197: 187-193(1988).

7. Davies, P.V.A.: The influence of sow Management Systems on Seasonal Infertility. 10th Proceeding Congress IPVS. Rio de Janeiro, Brazil. 1988. 240. International Pig Veterinary Society. Rio de Janeiro, Brazil. (1988)
8. Doparto, D.J.M.: El medio ambiente, decisivo en la productividad porcina. Resúmenes. 8: (2)74-79(1977).
9. Doparto, D.J.M. y Peralta, R.C.A.: Distribución de lechones nacidos muertos de acuerdo al número de parto en granjas porcinas. Memorias de la XX Reunión AMVEC 85. Mérida, Yuc., 1985. 17-23. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Mérida, Yuc. (1985).
10. Doparto, D.J.M. y Trujillo, O.M.E.: Análisis y perspectivas de la porcicultura en México. Síntesis Porcina. 5: (2)9-14 (1986).
11. Doparto, D.J.M. and Trujillo, O.M.E.: Effect of parity number on the average number of pigs born alive and weaned. 10th Proceeding Congress IPVS. Rio de Janeiro, Brazil. 1988. 232. International Pig Veterinary Society. Rio de Janeiro, Brazil. (1988).
12. English, P.R.: La Cerdas Como Mejorar su Productividad. 2a Ed. EL MANUAL MODERNO. México, D.F., 1985.

13. Foulkes, J.A. and Glossop, C.E.: Study of return intervals in sows. 10th Proceeding Congress IPVS. Rio de Janeiro, Brazil. 1988. 238. International Pig Veterinary Society. Rio de Janeiro, Brazil. (1988).
14. Hurtgen, J.P., Leman, A.D. and Crabo, B.: Seasonal Influence on Estrous Activity in Sows and Gilts. J. Am. Vet. Med. Ass., 76:119-123(1980).
15. Hurtgen, J.P. and Leman, A.D.: Seasonal influence on the fertility of sows and gilts. J. Am. Vet. Med. Ass., 177:631-635(1980).
16. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Síntesis Geográfica del Estado de Guanajuato: Tomo I:19-22; INEGI; México, D.F., 1984.
17. Lanfranchi, V.E.: Observaciones estacionales sobre algunos parámetros reproductivos del ganado porcino en el valle de México. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1983.
18. Leman, A.D.: Diseases of Swine. 6th. Ed. THE IOWA STATE UNIVERSITY PRESS. Ames, Iowa, 1986.

19. Love,R.A.: Definition of seasonal infertility problems in pigs. Vet.Rec.,102:443-446(1978).
20. Martínez,G.A., Martínez,G.R. y Flores,C.J.: Efecto de la raza y mes del año en la capacidad reproductiva de sementales porcinos en 3 granjas del bajo. Memorias de la XX Reunión AMVEC 90. Puerto Vallarta, Jalisco. 1990. 32-34. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Puerto Vallarta, Jalisco. (1990).
21. Omtvedt,I.T., Nelson,R.E., Edwards,R.L., Stephens,D.F. and Turman,E.J.: Influence of heat stress during early, mid and late pregnancy of gilts. J.Anim.Sci.,32:312-317 (1971).
22. Ortega,G.R. y Varela,M.A.I.: Componentes de Varianza por efectos de año, parto, raza y semental sobre tamaño y peso de camada en cerdos. Memorias de la XX Reunión AMVEC 90. Puerto Vallarta, Jalisco, 1990. 219-222. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Puerto Vallarta, Jalisco. (1990).
23. Palomares,H.,Hernández,D. and Cervantes,A.: Specific transmitting ability in Yorkshire and Landrace breeds for reproductive traits. 11th Proceeding Congress IPVS. Laussane, Switzerland. 1990. 457. International Pig Veterinary Society. Laussane, Switzerland. (1990).

19. Love, R.A.: Definition of seasonal infertility problems in pigs. Vet. Rec., 101:443-446 (1978).
20. Martínez, G.A., Martínez, G.R. y Flores, C.J.: Efecto de la raza y mes del año en la capacidad reproductiva de sementales porcinos en 3 granjas del bajo. Memorias de la XX Reunión AMVEC 90. Puerto Vallarta, Jalisco. 1990. 32-34. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Puerto Vallarta, Jalisco. (1990).
21. Ontvedt, I.T., Nelson, R.E., Edwards, R.L., Stephens, D.F. and Turman, E.J.: Influence of heat stress during early, mid and late pregnancy of gilts. J. Anim. Sci., 32:312-317 (1971).
22. Ortega, G.R. y Varela, M.A.I.: Componentes de Varianza por efectos de año, parto, raza y semental sobre tamaño y peso de camada en cerdos. Memorias de la XX Reunión AMVEC 90. Puerto Vallarta, Jalisco, 1990. 219-222. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Puerto Vallarta, Jalisco. (1990).
23. Palomares, H., Hernández, D. and Cervantes, A.: Specific transmitting ability in Yorkshire and Landrace breeds for reproductive traits. 11th Proceeding Congress IPVS. Laussane, Switzerland. 1990. 457. International Pig Veterinary Society. Laussane, Switzerland. (1990).

24. Rodríguez,S.R., Trujillo.O.M.E., Doportó,D.J.M. y Hernández,M.M.L.: Evaluación productiva de cerdas primerizas. Memorias de la XXV Reunion ANVEC 90.Puerto Vallarta, Jalisco., 1990.145-147. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Puerto Vallarta, Jalisco. (1990).
25. Ruiz,G.C.A.: Efectos de la variación climática estacional y el número de parto de la cerda sobre la eficiencia reproductiva en tres granjas porcinas comerciales del estado de Puebla. Tesis de licenciatura. Fac. de Med, Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de Mexico. México,D.F.,1986.
26. Statistical Analysis System User's Guide: Statistics. SAS Inst.Inc., Cory. NC. SAS. 1982.
27. Schinca,F.R.: Medio ambiente y productividad. Porcivama,8:13-16(1982).
28. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Dirección General de Servicio Meteorológico Nacional. Estación Agua Tibia, Pénjamo Guanajuato. Tarjetas 4,5,6,7,10. SARH. México,D.F.,1985.
29. Shimada,M.A.: Efecto de la temperatura ambiental en la producción porcina. Porcivama,7:135-140(1980).

30. Silva, C.J.A.: Efecto de tres o más montas sobre la fertilidad y prolificidad de cerdas reproductoras durante meses con alta temperatura. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1989.
31. Teague, H.S., Roller, W.L. and Grifo, J.: Influence of high Temperature and Humidity on the Reproductive Performance of Swine. J. Anim. Sci., 26: 408-411 (1968).
32. Trujillo, O.M.E., Doporto, D.J.M., Hernández, M.M.L. y Rodríguez, S.A.: Evaluación por número de parto en una granja ubicada en el bajo Mexicano. Memorias de la XXV Reunión AMVEC 90. Puerto Vallarta, Jalisco, 1990. 142-144. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Puerto Vallarta, Jalisco. (1990).
33. Velázquez, M. y López, O.: Efecto de la época del año en la cubrición sobre la productividad de la puerca. Cienc. Tec. Agric., 6: 37-43 (1983).

Cuadro 1

VALORES MENSUALES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION PLUVIAL
DEL MUNICIPIO DE PENJAMO GUANAJUATO. 1985 (+)

MES	TEMP. MAX. EXTREMA	x DE TEMP. MAXIMA	TEMP. MIN. EXTREMA	x DE TEMP. MINIMA	PRECIPITACION TOTAL
ENERO	28	25.5	1	5.5	1
FEBRERO	29.5	27.8	3	5.5	-
MARZO	33.5	31.7	7	9.1	1.8
ABRIL	34	31.5	8	9.8	21.2
MAYO	39.5	35.2	9	11.9	15.9
JUNIO	39	35.2	11	12.5	141.4
JULIO	30.5	28.3	10	11.3	139.9
AGOSTO	29	26.2	7	10.2	82.7
SEPTIEMBRE	27	25.1	8	9.9	77.8
OCTUBRE	27.5	25.5	7	10.6	86.2
NOVIEMBRE	29.5	26.8	3	7.8	3.0
DICIEMBRE	27	24.1	3	4.7	1.0

* Fuente: Servicio Meteorológico Nacional, Estación Agua Tibia, Pénjamo, Guanajuato.

Cuadro 2

PORCENTAJE DE FERTILIDAD:SERVICIO-REPETICION POR MES (♦)

MES	No. DE CERDAS SERVIDAS	No. DE CERDAS GESTANTES	PORCENTAJE DE FERTILIDAD
ENERO	173	156	90.17
FEBRERO	163	146	89.57
MARZO	180	157	87.22
ABRIL	172	151	87.79
MAYO	174	140	80.46
JUNIO	154	129	83.77
JULIO	139	121	87.05
AGOSTO	148	130	87.84
SEPTIEMBRE	165	149	90.30
OCTUBRE	173	164	94.80
NOVIEMBRE	144	127	88.19
DICIEMBRE	144	135	93.75

♦ Fuente: Granja Anabel. Pénjamo, Guanajuato, 1989.

Cuadro 3

PORCENTAJE DE FERTILIDAD:SERVICIO-REPETICION POR No. DE PARTO (*)

NUMERO DE PARTO	NUMERO DE CERDAS SERVIDAS	NUMERO DE CERDAS GESTANTES	PORCENTAJE DE FERTILIDAD
1	430	346	80.47
2	359	309	86.07
3	263	247	93.92
4	189	171	90.48
5	111	104	93.69
6	124	113	91.13
7	285	256	89.82
8	168	159	94.64

* Fuente: Granja Anabel.Panjamo, Guanajuato, 1989.

Cuadro 4

TIEMPO A REPETICION POR MES DE SERVICIO (*)

MES DE SERVICIO	x	s
ENERO	37.94	19.50
FEBRERO	45.29	28.86
MARZO	40.91	26.04
ABRIL	34.71	14.50
MAYO	36.53	20.28
JUNIO	35.04	23.69
JULIO	38.39	23.00
AGOSTO	55.33	28.23
SEPTIEMBRE	32.94	23.53
OCTUBRE	48.44	24.45
NOVIEMBRE	41.53	24.32
DICIEMBRE	43.33	20.78

x = Promedio de las Observaciones
s = Desviación Estandar (s)

* Fuente: Granja Anabel.Penjamó, Guanajuato, 1989.

Cuadro 5

TIEMPO A REPETICION POR No. DE PARTO (*)

NUMERO DE PARTO	x	s
1	49.87	25.72
2	41.24	22.86
3	40.37	27.29
4	34.28	21.23
5	23.86	4.45
6	30.18	9.04
7	24.72	6.03
8	24.33	4.64

x = Promedio de las Observaciones
s = Desviación Estandar (±)

* Fuente: Granja Anabel. Pénjamo, Guanajuato, 1989.

Cuadro 6

NUMERO DE ABORTOS POR MES (*)

MES	NUMERO DE ABORTOS	PORCENTAJE
ENERO	8	27.3
FEBRERO	1	4.5
MARZO	0	0.0
ABRIL	1	4.5
MAYO	0	0.0
JUNIO	5	22.7
JULIO	0	0.0
AGOSTO	2	9.1
SEPTIEMBRE	0	0.0
OCTUBRE	1	4.5
NOVIEMBRE	0	0.0
DICIEMBRE	6	27.3

* Fuente: Granja Anabel, Pénjamo, Guanajuato, 1989.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

39

Cuadro 7

ABORTOS POR NUMERO DE PARTO (*)

PARTO	NUMERO DE CERDAS	NUMERO DE ABORTOS	% DE ABORTOS
1	430	14	3.25
2	359	3	0.84
3	265	4	1.52
4	189	0	0.0
5	111	0	0.0
6	124	0	0.0
7	295	0	0.0
8	166	1	0.60

* Fuente: Granja Anabel, Penjamo, Guanajuato, 1989.

Cuadro B

PROMEDIOS Y DESVIACION ESTÁNDAR POR MES DEL PARTO EN LAS
VARIABLES LNV, LNM Y LNT (+).

MES DEL PARTO	LNV		VARIABLES LNM		LNT	
	x	s	x	s	x	s
ENERO	8.8	2.5	1.05	1.43	9.83	2.59
FEBRERO	8.14	2.66	1.05	1.35	9.20	2.72
MARZO	8.58	2.48	1.08	1.20	9.66	2.65
ABRIL	8.96	2.22	0.91	1.28	9.86	2.57
MAYO	8.11	2.42	0.25	0.80	8.35	2.72
JUNIO	8.01	2.46	0.71	1.44	8.75	2.27
JULIO	8.26	2.15	0.62	1.16	8.88	2.24
AGOSTO	8.67	2.16	0.73	1.09	9.40	2.37
SEPTIEMBRE	7.84	2.35	1.10	1.66	8.94	2.65
OCTUBRE	8.69	2.27	0.88	1.20	9.57	2.43
NOVIEMBRE	8.56	2.11	1.16	1.19	9.71	2.25
DICIEMBRE	8.03	2.41	1.38	1.81	9.41	2.53

LNV = Lechones Nacidos Vivos
LNM = Lechones Nacidos Muertos
LNT = Lechones Nacidos Total
x = Promedio de las Observaciones
s = Desviacion Estándar (s)

* Fuente: Granja Anabel, Penjamo, Guanajuato, 1989.

Cuadro 9

PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR POR NUMERO DE PARTO EN LAS
VARIABLES LNV, LNM Y LNT (*)

NUMERO DE PARTO	VARIABLES					
	LNV		LNM		LNT	
	x	s	x	s	x	s
1	7.56	2.47	0.78	1.32	6.15	2.51
2	8.47	2.29	0.66	1.08	9.13	2.52
3	9.10	2.14	0.91	1.37	10.01	2.42
4	8.96	2.28	0.92	1.27	9.67	2.46
5	8.89	2.52	1.32	1.50	10.20	2.50
6	8.72	2.12	0.79	1.15	9.51	2.28
7	8.32	2.21	0.87	1.44	9.20	2.32
8	7.96	2.40	1.36	1.56	9.32	2.47

LNV = Lechones Nacidos Vivos
LNM = Lechones Nacidos Muertos
LNT = Lechones Nacidos Total
x = Promedio de las Observaciones
s = Desviación Estándar (\pm)

* Fuente: Granja Anabel, Penjamo, Guanajuato, 1989.