

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



OBSERVACIONES ESTACIONALES SOBRE ALGUNOS
PARAMETROS REPRODUCTIVOS DEL GANADO
PORCINO EN EL VALLE DE MEXICO

T E S I S

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

Eduardo Lanfranchi Vidal

Asesores: MVZ. Carlos Galina Hidalgo
MVZ. Joaquín Becerril Angeles
MVZ. Pedro Ochoa Galván
MVZ. Roberto G. Martínez Gamba



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	PAG.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
REVISION DE LITERATURA.....	6
MATERIAL Y METODOS.....	12
a) Material.....	12
b) Colección de la Información.....	15
c) Analisis Estadístico.....	20
RESULTADOS.....	25
DISCUSION.....	51
CONCLUSIONES.....	59
LITERATURA CITADA.....	60

RESUMEN

Autor: Lanfranchi Vidal Eduardo

Asesores: M.V.Z. Carlos Galina Hidalgo

M.V.Z. Joaquin Becerril Angeles

M.V.Z. Pedro Ochoa Galván

M.V.Z. Roberto G. Martinez Gamba

Se llevó a cabo un estudio en dos granjas localizadas en la región sureste del Valle de México, donde se analizaron 867 ciclos reproductivos que comprenden la producción de Junio de 1977 a Agosto de 1982. Los animales, de los que se obtuvieron datos, son hembras y machos puros (Hampshire, Duroc, Yorkshire y Landrace) e híbridos del tipo F1. Las hembras tenían edades reproductivas que fructuaban entre 1° y 6° partos. Se efectuaron estudios relacionados los probables efectos medio ambientales con algunos parámetros productivos y reproductivos del ganado porcino, como son: días de destete a primer servicio, número de lechones nacidos vivos, número de lechones nacidos muertos, peso promedio de la camada al nacimiento, peso promedio de la camada al destete, número de lechones destetados y porcentaje de repeticiones. El porcentaje de repeticiones anormales fue de 8.15 en los meses de marzo, abril y mayo, los cuales son los que presentan temperaturas más elevadas en comparación con los otros 9 meses de año ----

($p < 0.01$). Al realizar el análisis de acuerdo a la edad reproductiva, se observa aumento en los meses de junio, julio y agosto (18.56) en las hembras adultas ($p < 0.01$). Para los días de destete a primer servicio, las hembras primerizas presentan mayor promedio los meses de diciembre, enero y febrero (17.20), marzo, abril y mayo (16.43) ($p < 0.05$). Al efectuar la comparación de los años 1978, 1979 y 1981 para este parámetro, se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en relación del año 1981 (18.13), con respecto a los dos anteriores 1978 (14.8) y 1979 (8.8). El número de lechones nacidos muertos al analizar la edad reproductiva fue mayor en las hembras primerizas (1.00), en los meses de junio, julio y agosto ($p < 0.01$), a diferencia de las hembras adultas, quienes presentaron un aumento de mortinatos (.81) en los meses fríos del año, diciembre, enero y febrero ($p > 0.05$). No se encontraron diferencias significativas con respecto a los otros meses del año al analizar el número de lechones nacidos vivos, peso promedio de la camada al nacimiento y al destete y número de lechones destetados.

INTRODUCCION

En los últimos años la producción porcina en México ha tomado gran importancia, datos de la F.A.O., indican que en 1974 ocupó el séptimo lugar mundial en cuanto al número de cabezas de ganado porcino se refiere (27). Esto representa un potencial muy significativo de proteína de origen animal.

Recientes encuestas señalan que la producción animal tendrá que duplicarse en los próximos 15 años para satisfacer la creciente explosión demográfica.

Esta situación es palpable en México, ya que en el año de 1975 se reportó un decremento de 113, 163 toneladas de carne porcina, siendo únicamente superado por el déficit de producción láctea (27).

Por estas razones es necesario conocer cada día más el comportamiento animal en cuanto a los factores que influyen sobre la productividad.

El medio ambiente es factor muy importante que puede modificar los patrones reproductivos en varias especies domésticas, como son: equinos, ovinos, caprinos y cerdos.

El cerdo, aun cuando tiene un gran número de glándulas sudoríparas en la piel, no puede utilizarlas para la aclimatación en medios ambientales calurosos, ya que éstas no tienen función termo-reguladora. El aislamiento térmico que

poseen los hace más susceptibles a las altas temperaturas, pudiéndose considerar este factor como el más crítico dentro de los diversos componentes del medio ambiente (1). Por tanto, - es probable que los patrones reproductivos del cerdo sean los mas afectados por los factores desfavorables del medio ambiente.

El rendimiento economico de una piara se basa tanto en la capacidad reproductora como en la nutrición. Y medidas sanitarias. (5), y si alguno de estos factores falla, la producción se ve afectada considerablemente.

Se ha determinado que el medio ambiente óptimo para el cerdo se alcanza entre los 16°C y 19°C; a temperaturas superiores el organismo se ve sometido a un estado de tensión - que indudablemente merma su productividad (12).

En el Valle de México existen cambios ambientales, no tan drásticos como en otras latitudes por ejemplo en el estado de sinoloa (1). La temperatura máxima de los meses calurosos del año en el Valle de México varía de 26°C, a 38.5°C y éstas son superiores a las mencionadas por Dunne (12), Aluja y Berruecos (1), Lobo y López (27) y Fraser (17), como las -- temperaturas óptimas para la producción porcina.

El objetivo de este trabajo está encaminado a estu-

diar los efectos del medio ambiente sobre algunos parámetros reproductivos del ganado porcino en el Valle de México, como son: días de destete a primer servicio, repeticiones, lechones nacidos vivos y nacidos muertos, peso promedio de la camada al nacimiento, número de lechones destetados y peso promedio de la camada al destete.

REVISION DE LITERATURA

En varios países como son: Cuba (19), Francia (29), México (3), Estados Unidos de Norteamérica (4), Inglaterra -- (39), Australia (10), Canadá (40), Jamaica (16), Alemania (31) Rusia (20), Suecia (15), Venezuela (8), Noruega (26) y Yugoslavía (34), se han llevado a cabo trabajos para evaluar los efectos del medio ambiente sobre el comportamiento reproductivo y productivo de los cerdos, y se ha encontrado que éste -- tiene efectos desfavorables sobre algunos parámetros reproductivos del porcino, como son: tamaño de la camada (19), peso de la -- camada al nacimiento (39), número de puercas repetidoras (24), número de lechones destetados (36), número de lechones nacidos muertos (32) y un mayor porcentaje de abortos (10). También se ha observado que existen diferencias entre hembras -- primerizas, comparándolas con las hembras multíparas (24).

REPETICIONES

Hurtgen y col. (24), en un estudio realizado en los Estados Unidos de Norteamérica con 26 hatos, encontraron que la infertilidad en el verano es un problema clínico y mencionan que la fertilidad desciende 10 a 30% en los meses de junio a septiembre, comparándola con los otros meses del año. -- Nodelniuc y Dinu, mencionados por Hugos (21) en trabajos rea-

lizados en el este de Europa, encontraron una disminución calda significativa, alrededor del 10%, en la tasa de concepción en los cruzamientos que ocurrían de junio a agosto, en con---traste con los que ocurrían en noviembre y diciembre. Munch - (31), en Alemania, encontró una reducción en la fertilidad y camadas más pequeñas en los meses de julio a septiembre. Aluja y Berruecos (1), en un estudio realizado en una granja comercial en Los Mochis, Sinaloa, la cual tiene un clima cálido seco, encontraron que el efecto del mes fue significativo en relación al porcentaje de hembras repetidoras, siendo crítico de abril a noviembre.

Strok, mencionado por Cutler y Col. (10), observó - que los periodos de ineficiencia reproductiva ocurren durante los meses de verano, y las manifestaciones de esta ineficiencia incluyen retorno al estro, abortos, o bien los animales - llegan a 95 días de supuesta gestación sin estar preñados.

REPETICIONES ANORMALES

Corteel y col*, en estudios realizados en Francia encontraron que la frecuencia de retorno al estro en forma anormal (más de 45 días después de la inseminación), fueron mayores de junio a septiembre y decrecieron a niveles mínimos de octubre a abril,

*Citados por Swienstro (40)

siendo probable que esta variación haya sido causada por cambios en el medio ambiente.

DIAS DEL DESTETE Y PRIMER SERVICIO

Hurtgen y col (24), observaron que en los meses de julio a octubre hay un marcado retraso en la aparición del estro en las puercas primerizas, comparándolas con las puercas multíparas.

Love (28), investigó los problemas de infertilidad de verano en zonas cálidas del este de Australia. La infertilidad se manifestó como un retraso en el retorno al estro después del destete y se propone que fue causada por tensión calóricas. En un estudio estacional de cruzamientos en hembras, Hurtgen (22), observó que las puercas tardaban más de 7 días en presentar estro después del destete, durante los meses --- de Julio a Septiembre, comparándolas con los otros 9 meses del año.

NUMERO DE EMBRIONES

En estudios realizados en Estados Unidos de Norteamérica manteniendo a las cerdas a 39.9°C durante 17 horas dia rias y a 32.2°C las 7 horas restantes, se encontro que las hembras primerizas expuestas a tensión calórica de uno a quince días post-servicio tenían menor número de embriones viables -

a los 30 días que las primerizas sometidas a la misma tensión de quince a treinta días post-servicio (13). Tompkins y col. (42), encontraron un menor número de embriones viables cuando -- las puercas fueron puestas en constante tensión de uno a cinco días después de la cruce y menciona que estos datos sugieren que la tensión térmica puede interferir con el desarrollo precoz y la implantación de los embriones.

Wallace y col. y Dyck, ambos mencionados por Swiers tra (40), en estudios realizados en Canada, encontraron una ventaja en la tasa de concepción cuando el cruzamiento ocurría durante los meses fríos del año, aunque el segundo autor reporta que no se afecta la tasa de ovulación en animales expuestos a stress por frío. Teggue y col. (41), en Estados Unidos de Norteamérica, encontraron un menor número de cuerpos lúteos en puercas primerizas expuestas a tensión calórica antes de la cruce. Hurtgen (23), observó 35.8% de ovarios inactivos en cerdas adultas durante los meses de Julio a Octubre en comparación del 16.1% en los otros meses del año.

LECHONES NACIDOS MUERTOS

Ontvedt y col. (32), en estudios realizados en Esta

dos Unidos de Norteamérica observaron que hembras primerizas expuestas a tensión calórica en gestaciones tardías tienen -- más mortinatos al final de la preñez. Rivera (36), en un trabajo efectuado en Los Mochis, Sinaloa, encontró que en los meses calurosos además de disminuir el tamaño de la camada, aumentó el número de lechones nacidos muertos. Por el contrario, Swierstra (40), menciona que el stress por frío no tiene efectos significativos en el tamaño de la camada.

NUMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS

La tensión calórica en puercas causa aumento en la mortalidad embrionaria. Tompkins y col., mencionados por Omtvedt y col. (24), y Edwards y col. (13), mencionan que esto -- podría derivar en una reducción en el tamaño de la camada. -- Love (1978), Hurtgen (1979), Strok (1979), mencionados por Cutler y col. (10), demostraron estos efectos en el campo. Omtvedt y col. (32), indican que los partos que ocurren durante los meses de verano, tienen camadas más chicas y menor peso -- al destete, comparándolas con los partos que ocurren en los meses fríos. Popovic y col. (34), en un trabajo realizado en Yugoslavia, reportaron que en el mes de diciembre se obtenían camadas más grandes (10.8 lechones) y en el mes de julio, camadas más pequeñas (9.7 lechones). Hanbicev (20), encontro que -- el tamaño de la camada tiende a ser mayor en invierno que en

verano.

EFFECTOS SOBRE LA LACTACION

Loveday, mencionado por Fraser (17), en un estudio realizado en Africa del Sur encontro un incremento en los desórdenes lactacionales en los meses calientes del año. Fraser (17), menciona que una condición de hipertermia es asociada a agalactia en puercas recién paridas y esto produce pérdidas - considerables en los resultados que se obtienen con los lechones.

EFFECTO SOBRE SEMENTALES

Otros trabajos han sido encaminados a estudiar los efectos adversos del medio ambiente en los sementales y se ha encontrado que existen cambios en la producción espermática - (29), variaciones en la libido (38), disminución en la fertilidad (40), disminución en la motilidad espermática (15), disminución en la concentración espermática (33) (28), tiempo mayor de eyaculación (1) y un aumento en el número de espermias anormales (44).

MATERIAL Y METODOS

MATERIAL:

Se utilizó la información de dos granjas situadas - en el Valle de México, Granja Experimental Porcina Zapotitlán U.N.A.M. (granja 1) y Granja Porcina Zapotitlán (granja 2), - perteneciente a Banrrural, las cuales se encuentran ubicadas - en la parte sureste de la cuenca del Valle de México, en la - calle Manuel M. López s/n., a la altura del Kilómetro 21.5 de la carretera México-Tulyehualco, dentro del perímetro del pue - blo de Zapotitlán, en la delegación de Tláhuac, Distrito Fede - ral.

Geograficamente se localizan a $19^{\circ} 18'$ de latitud - Norte y a $99^{\circ} 2' 30''$ de longitud Oeste del Meridiano de Gree - nuwich, a una altura sobre el nivel del mar de 2242 mts. y - con una presión de 588 mm de Hg. (27). Según la clasificación de climas de Koeppen, esta región pertenece al tipo (CW), tem - plado con lluvias en verano (2).

Los datos climáticos que se utilizaron fueron: tem - peratura mensual máxima, mínima y promedio, las cuales se ob - tuvieron de la secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en el Departamento de Cálculo Hidrométrico y Climatológico, y fueron provinientes de la Estación de Tláhuac, la cuál - está situado a $19^{\circ} 01'$ de latitud Norte y a $99^{\circ} 06'$ de longi -

tud Oeste del meridiano de Greenwich.

Los animales de los cuales se obtuvieron los datos en la Granja uno fueron hembras y machos de razas puras (Hampshire Yorkshire, Duroc y Landrace) e híbridos del tipo F 1. - En la Granja dos se utilizaron machos de razas puras e híbridos y hembras híbridas. Los animales eran de diferentes edades, los cuales se aparean de forma tal que se obtienen animales puros e híbridos de acuerdo a las necesidades de los programas genéticos de cada una de las granjas.

Características de las explotaciones. El manejo es similar en ambas granjas, las hembras primerizas se cubren - aproximadamente a los 115 kg de peso, proporcionándoles dos - montas a las 12 horas y 24 horas de iniciado el estro. Las hembras adultas se cubren de la misma forma cuando presentan el primer calor después del destete, el cual se realiza cuando - los lechones tienen 28 días de edad como promedio. Al momento del destete, las hembras se agrupan en los corrales de gestación - donde reciben tres Kg. de alimento por día hasta el día de cubrición; después del servicio se les proporcionan dos Kg. diarios de alimento en la mañana hasta el día 90 de gestación, donde re reciben 3 Kg. diarios. Los animales pasan a las salas de maternidad siete días antes del parto donde sólo se les proporcionan 2 Kg. de alimento, el cual se suspende 12 horas antes -

del parto. El alimento que consumen las hembras durante toda la gestación contiene 14.1% de proteína cruda y 3500 M cal. - de energía degradable. Doce horas después del parto se les -- proporciona 1 Kg. de alimento a los animales, el cuál se au-- menta paulatinamente hasta que consumen 1 Kg. de base y .500 Kg. por cada lechón.

Cuando se realiza el destete se agrupa a las hem--- bras y se espera a que entren en calor para volver a ser ser- vidas en el corral de montas.

En la granja uno se desparasitan dos semanas antes de la fecha probable de parto, y en la granja dos no se lleva a cabo esta practica; en ambas explotaciones se vacuna contra el colera porcino quince días después del parto y contra Eri- sipela cada seis meses. Los sementales se vacunan cada seis - meses contra colera y Erisipela.

Las dos granjas cuentan con corrales de gestación - abiertos con piso de cemento, con un area techado y una parte descubierta en los cuales se agrupa a los animales en un núme- ro variable que va de 5 a 14 hembras con máximo.

Ambas granjas cuentan con salas de maternidad, la - granja uno tiene una sala con jaulas elevadas con cajonera al frente, y ambas granjas cuentan con salas de maternidad con - jaulas en el piso.

Las dos granjas cuentan con registros individuales

en los cuales se anotan las características de la hembra y la camada (figuras 1 y 2).

COLECCION DE LA INFORMACION.

En el presente trabajo se realizó un estudio retrospectivo que comprende la producción de junio de 1977 a agosto de 1982, analizando 867 ciclos reproductivos, los cuales se dividieron en cuatro periodos que son:

a) Período uno que comprende: diciembre, enero y febrero, que son los meses fríos del año, con una temperatura promedio de 14.5°C y una precipitación pluvial de 13.54 mm. (figura 3).

b) Período dos que comprende: marzo, abril y mayo, que son los meses calurosos con pocas lluvias, con una temperatura promedio de 17.9°C y una precipitación pluvial de 27.36 mm.

c) Período tres que comprende: junio, julio y agosto, que son los meses calurosos con lluvias, con una temperatura promedio de 17.7°C y una precipitación pluvial de 110.6 mm.

d) Período cuatro que comprende: septiembre, octubre y noviembre, que son los meses templados con pocas lluvias, con una temperatura promedio de 16.8°C y una precipitación de 54.44 mm.

FIGURA 1

HOJA DE REGISTRO INDIVIDUAL

Nombre de la granja _____
 Identificación de la hembra _____
 Raza de la hembra _____
 Fecha de nacimiento _____
 Edad a primer servicio _____
 Fecha de ingreso como pie de cría _____

PARTOS

	1	2	3	4	5	6	7
Fecha de monta							
Raza del semental							
Fecha de parto							
No. de lechones nacidos vivos							
No. de lechones nacidos muertos							
Peso camada al nacimiento							
Días lactancia							
No. de lechones adoptados							
No de lech. muertos en lactación							
Fecha al destete							
No. de lechones destetados							
Peso camada al destete (kg)							
Días destete a ler. servicio							
No. de servicios							
Días destete-servicio efectivo							
Intervalo entre partos							
Días abiertos							

Fecha y causa de deshecho de la marrana _____

Observaciones : _____

FIGURA 2

GRANJA PORCINA ZAPOTITLAN 1

R E G I S T R O D E C A M A D A

VIENTRE No. _____

CAMADA No. _____

No. DE PARTOS _____

No. JAULA		PRESENTACION DEL PARTO	
No. SEMENTAL		PRODUCCION LACTEA	
FECHA DE PARTO		DES. GESTACION	
No. TETAS UTILES		EDO. DE LA MADRE	

NACIDOS VIVOS	M	H	EDAD AL DESTETE		
NACIDOS MUERTOS	M	H	DESTETADOS	M	H
DESECHADOS	M	H	DESECHADOS	M	H
AGREGADOS	M	H	P.PROM.AL NACER		
RESTADOS	M	H	P.PROM.AL DESTETE		

MANEJO LECHONES

F E C H A	C O N C E P T O
	DESCOLMILLAR Y DESCOLAR
	LIGAR, MARCAR, PESAR
	APLICACION DE HIERRO
	SUMINISTRO DE ALIMENTO
	CASTRAR
	APLICACION DE VITAMINAS
	PESAR AL DESTETE
	TRATAMIENTO

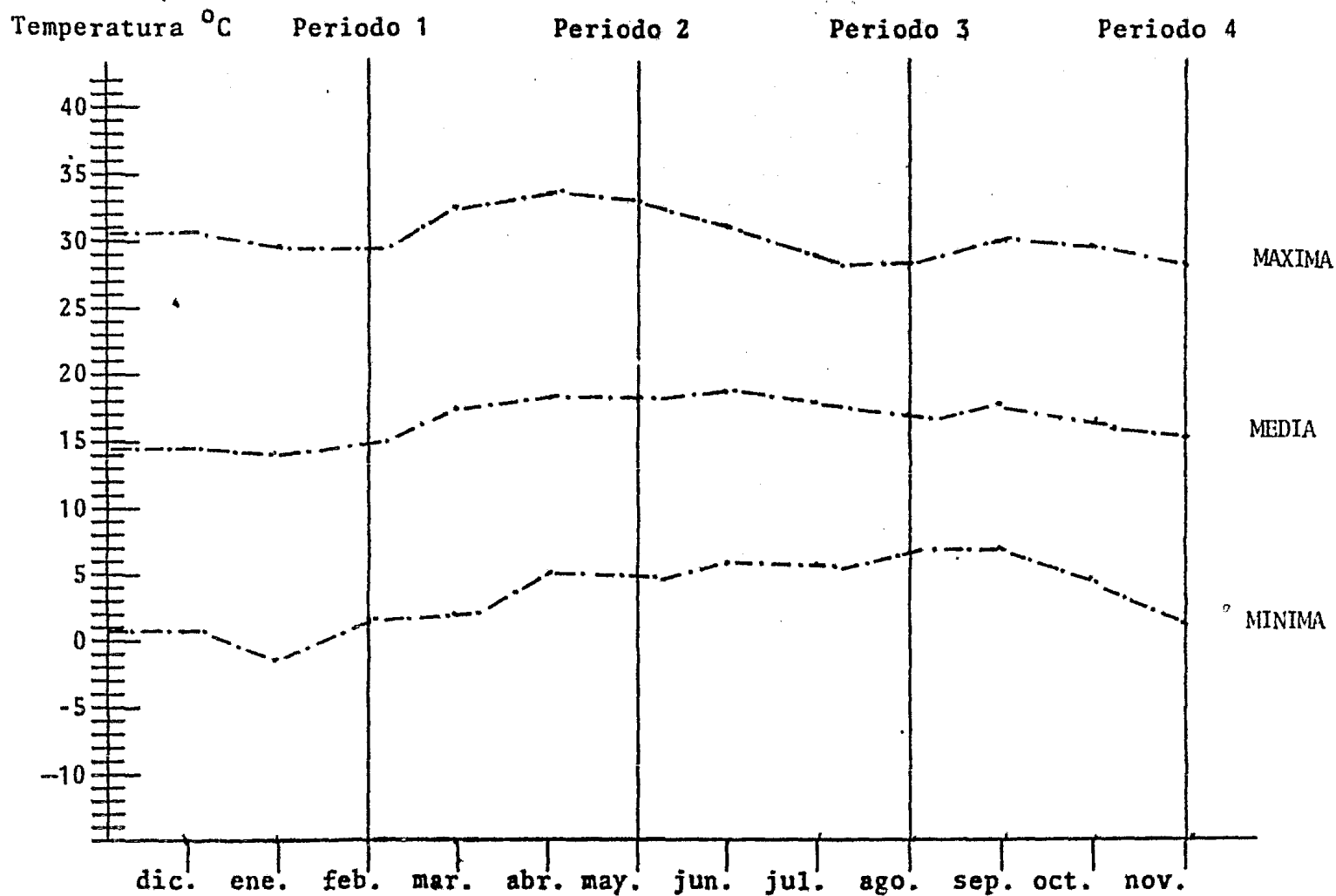
MANEJO VIENTRE

F E C H A	C O N C E P T O
	VACUNA COLERA M. Y L.
	BACT. MIXTA PORCINA
	OTROS BIOLOGICOS
	APLICACION DE CALCIO
	VITAMINAS
	TRATAMIENTOS

No. Le	SEXO	FESO N.	FESO D.	BAJAS	FECHA	CAUSA	OBSERVACIONES
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							

Figura 3

TEMPERATURAS MAXIMA, MEDIA Y MINIMA PROMEDIOS DE LOS 7 AÑOS EN ESTUDIO.



Para la obtención de los datos se consideraron las siguientes variables:

- a) Periodo de servicio.
- b) Número de montas.
- c) Número de parto.
- d) Días de destete a primer servicio.
- e) Repeticiones.
- f) Periodo de parto.
- g) Número de lechones nacidos vivos.
- h) Número de lechones nacidos muertos.
- i) Peso promedio de la camada al nacimiento.
- j) Lechones destetados.
- k) Peso promedio de la camada al destete.
- l) Días de lactancia.
- m) Grupo racial (razas puras o híbridos).

Para analizar el número y tipo de repeticiones de calores se consideró si las cerdas repetían en una, dos y tres ocasiones después de un servicio. Y se determinó que una repetición era de tipo normal cuando ocurre de 18 a 24 días o de 39 a 45 días después del servicio. Una repetición de tipo anormal es aquella que se presenta de menos de 18 a más de 24 días.

ANALISIS ESTADISTICO.

Para estudiar los efectos de granja, número de parto, grupo racial y año sobre los días de destete a primer servicio, número de lechones nacidos vivos y nacidos muertos, peso promedio de la camada al nacimiento, peso promedio de la camada al destete, el cual se ajustó a 28 días de lactancia y número de lechones destetados, se utilizó un análisis de varianza factorial con efectos fijos, y clases desiguales, mediante los siguientes modelos:

$$Y_{ijklm} = \mu + P_i + N_j + D_k + G_l + A_m + P N_{ij} + P G_{il} + N G_{jl} + e_{ijklm}$$

$$Y_{ijklm} = \text{Días de destete a primer servicio.}$$

$$P_i = \text{Periodo de servicio.}$$

$$N_j = \text{Edad reproductiva.}$$

$$D_k = \text{Días de lactancia.}$$

$$G_l = \text{Granja.}$$

$$A_m = \text{Año.}$$

$$P N_{ij} = \text{Interacción periodo de servicio* edad reproductiva.}$$

$$P G_{il} = \text{Interacción periodo de servicio* granja.}$$

$$N G_{jl} = \text{Interacción edad reproductiva* granja.}$$

$$e_{ijklm} = \text{Error aleatorio NI } (0, \sqrt{e^2}).$$

$$Y_{ijklm} = \mu + P_i + N_j + M_k + G_l + A_m + P N_{ij} + N M_{jk} + e_{ijklm}$$

$$Y_{ijklm} = \text{Número de lechones nacidos vivos.}$$

P_i = Periodo de servicio.

N_j = Edad reproductiva.

M_k = Número de montas.

G_l = Granja.

A_m = Año.

PN_{ij} = Interacción periodo de servicio * edad reproductiva.

NM_{jk} = Interacción edad reproductiva * número de montas.

e_{ijklm} = Error aleatorio NI $(0, \sqrt{e^2})$.

$Y_{ijklm} = \mu + E_i + N_j + M_k + G_l + O_m + PN_{ij} + NM_{jk} + PM_{ik} + e_{ijklm}$

Y_{ijklm} = Número de lechones nacidos muertos.

E_i = Periodo de parto.

N_j = Edad reproductiva.

M_k = Número de montas.

G_l = Granja.

O_m = Año de parto.

EN_{ij} = Interacción periodo de parto * edad reproductiva.

NM_{jk} = Interacción edad reproductiva * número de montas.

EM_{ik} = Interacción periodo de parto * número de montas.

e_{ijklm} = Error aleatorio NI $(0, \sqrt{e^2})$.

$$Y_{ijklmno} = \mu + E_i + N_j + M_k + V_l + G_m + A_n + O_o + EN_{ij} + EM_{ik} + NM_{jk} + e_{ijklmno}$$

$Y_{ijklmno}$ = Peso promedio de la camada al nacimiento.

E_i = Periodo de parto.

N_j = Edad reproductiva.

M_k = Número de montas.

V_l = Lechones nacidos vivos.

G_m = Granja.

A_n = Año.

O_o = Año de parto.

EN_{ij} = Interacción periodo de parto * edad reproductiva.

EM_{ik} = Interacción periodo de parto * número de montas.

NM_{jk} = Interacción edad reproductiva * número de montas.

$e_{ijklmno}$ = Error aleatorio NI $(0, \sigma^2)$.

$$Y_{ijklm} = \mu + E_i + N_j + K_k + G_l + O_m + EN_{ij} + e_{ijklm}$$

Y_{ijklm} = Peso de la camada al destete.

E_i = Periodo de parto.

N_j = Edad reproductiva.

K_k = Número de lechones destetados.

G_l = Granja.

O_m = Año de parto.

EN_{ij} = Interacción periodo de parto * edad reproductiva.

e_{ijklm} = Error aleatorio NI $(0, \sqrt{e^2})$.

$Y_{ijklm} = \mu + E_i + N_j + D_k + G_l + O_m + EN_{ij} + e_{ijklm}$

Y_{ijklm} = Número de lechones destetados.

E_i = Periodo de parto.

N_j = Edad reproductiva.

D_k = Días de lactancia.

G_l = Granja.

O_m = Año de parto.

EN_{ij} = Interacción periodo de parto * edad reproductiva.

e_{ijklm} = Error aleatorio $(0, \sqrt{e^2})$.

Las repeticiones al estro en las hembras se analizaron por medio de porcentajes, para granja, para año y edad reproductiva, y para detectar diferencias entre ellos se utilizó prueba de Z.

Al realizar el análisis entre años, sólo se tomaron en cuenta la producción de 1978, 1979 y 1981 por ser los únicos años que presentaban datos completos.

El efecto racial no se pudo valorar por tener un número bajo de observaciones para animales puros y no se incluye este efecto por no tener validez.

Los datos fueron procesados con el paquete estadístico S.A.S. (Statistical Analysis System) utilizando las ins-

talaciones del centro de estadística y cálculo de la Universi
dad Autónoma de Chapingo. Edo. de México.

RESULTADOS

Los valores promedios de los parámetros reproductivos en las dos granjas se presentan en el cuadro 1 y 2. Los días de destete a primer servicio, el número de nacidos vivos, número de nacidos muertos y número de lechones destetados fue mayor en la granja dos ($p < 0.05$).

El porcentaje de cerdas que repiten en forma normal y anormal considerando el número de repeticiones es presentado en el cuadro dos, en donde se observa que en la granja uno hay diferencias altamente significativas en el tipo de repetición normal; en cerdas que repitieron en una ocasión, cuando es comparada con la granja dos.

CUADRO I

ESTIMADORES PARA LOS PARAMETROS ESTUDIADOS EN
LAS DOS EXPLOTACIONES. (MEDIA \pm ERROR ESTANDAR)

CARACTERISTICA	GRANJA	
	1	2
DIAS DE DESTETE A PRIMER SERVICIO.	11.24 ^a \pm .867 ^a (378)&	20.63 ^b \pm 1.47 (169)
LECHONES NACIDOS VIVOS.	9.04 ^a \pm .115 (547)	9.85 ^b \pm .150 (274)
LECHONES NACIDOS MUERTOS.	0.73 ^a \pm .059 (547)	0.29 ^b \pm .044 (274)
PESO PROMEDIO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO.	1.46 ^a \pm .010 (542)	1.43 ^a \pm .012 (272)
PESO PROMEDIO DE LA CAMADA AL DESTETE. &&	6.52 ^a \pm .050 (440)	6.67 ^a \pm .077 (253)
NUMERO DE LECHONES DESTETADOS.	7.23 ^a \pm .119 (535)	8.47 ^a \pm .141 (272)

Medias en el mismo renglon con literales diferentes son estadisticamente diferentes ($p < 0.05$)

Entre parentesis se encuentra el número de observaciones utilizadas.

&& Peso ajustado a 28 días de lactancia.

CUADRO 2

PORCENTAJE DE REPETICIONES AL ESTRO DE LAS HEMBRAS EN LAS DOS EXPLOTACIONES, CONSIDERANDO EL TIPO Y NUMERO DE REPETICIONES.

G R A N J A								
1					2			
NO. DE REPETI- CIONES	OBS.	<u>TIPO DE REPETICION</u>			OBS.	<u>TIPO DE REPETICION</u>		
		NORMAL	ANORMAL	TOTAL		NORMAL	ANORMAL	TOTAL
1	579	5.70	5.70	11.4 ^a	274	14.96	5.47	20.4 ^b
2	577	1.39	.17	1.56 ^a	273	2.56	.73	3.3 ^a
3	577	.17	.17	.34 ^a	272	0.00	1.10	1.1 ^a

PORCENTAJES EN EL MISMO RENGLON CON LITERALES DIFERENTES SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES ($P < 0.01$).

Al tomar en cuenta el periodo del año dependiendo del tipo y número de repeticiones (cuadro 3), se encuentran diferencias de importancia estadística en las cerdas que repitieron en una ocasión, existiendo un mayor porcentaje de repeticiones anormales en los periodos de mayor temperatura, del mes de marzo al mes de agosto (figura 4). También se observan tendencias estacionales en los animales que repitieron en dos o tres ocasiones presentando un mayor porcentaje de repeticiones en el tercer periodo, aunque esto no es significativo --- ($p > 0.05$).

CUADRO 3

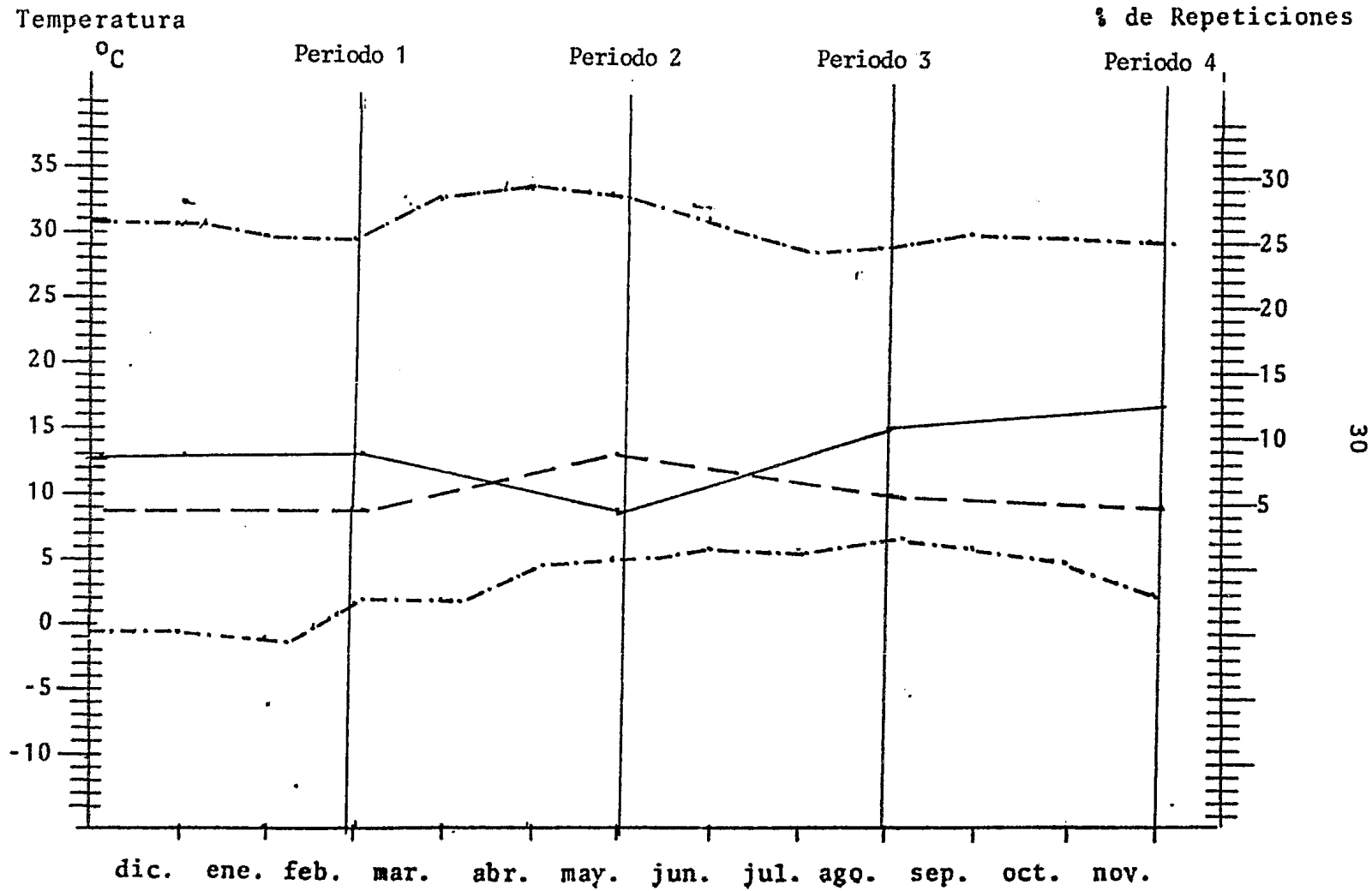
PORCENTAJE DE FERTILIDAD DE LAS DOS GRANJAS POR PERIODOS DEL AÑO Y No. DE REPETICIONES

NUMERO DE REPETICIONES												
1				2				3				
<u>TIPO DE REPETICION</u>				<u>TIPO DE REPETICION</u>				<u>TIPO DE REPETICION</u>				
PERIODO	OBS.	NORMAL	ANORMAL	TOTAL	OBS.	NORMAL	ANORMAL	TOTAL	OBS.	NORMAL	ANORMAL	TOTAL
1 DEF	217	8.29 ^{ac}	4.61 ^a	12.9 ^a	217	1.38 ^a	0 ^a	1.38 ^a	217	0 ^a	0.46 ^a	0.46 ^a
2 MAM	233	4.29 ^a	8.15 ^{bcd}	12.44 ^a	232	0.86 ^a	0 ^a	0.86 ^a	232	0 ^b	0.43 ^a	0.43 ^a
3 JJA	231	10.82 ^{bcd}	5.19 ^{acd}	16.01 ^a	229	3.06 ^a	0.44 ^a	3.5 ^a	228	0.44 ^b	0.44 ^a	0.88 ^a
4 SON	173	12.14 ^{bcd}	4.62 ^{ac}	16.76 ^a	173	1.73 ^a	1.16 ^a	1.16 ^a	173	0 ^a	0.58 ^a	0.58 ^a

PORCENTAJE PARA CADA COLUMNA CON LITERALES DIFERENTES SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES (P < 0.01)

Figura 4

TIPO DE REPETICION EN BASE A LOS CUATRO PERIODOS DEL AÑO.



Temperatura maxima y minima -.-.-.-

Repeticion Normal —————

Repeticion anormal -.-.-.-

En el cuadro 4, se observa que las hembras primerizas presentan un porcentaje mayor de repeticiones en el primer y cuarto periodo ($p < 0.01$) y más retornos al estro en forma anormal durante el segundo periodo ($p > 0.05$). Las hembras multíparas presentan más repeticiones anormales en el segundo periodo, y más repeticiones normales y un total de repeticiones mayor en el tercero, siendo estos cambios significativos ($p < 0.01$).

CUADRO 4

PORCENTAJES DE FERTILIDAD EN LAS DOS GRANJAS, DE ACUERDO A LA EDAD REPRODUCTIVA Y LOS PERIODOS DEL AÑO.

H E M B R A S

PRIMERIZAS

ADULTAS

TIPO DE REPETICION

TIPO DE REPETICION

PERIODO	OBS.	NORMAL	ANORMAL	TOTAL
1 DEF	30	16.67 ^{ace}	6.67 ^a	23.34 ^{acd}
2 MAM	68	7.35 ^a	8.82 ^a	16.17 ^{ac}
3 JJA	130	9.23 ^{ac}	3.85 ^a	13.08 ^a
4 SON	80	22.50 ^{bde}	6.25 ^a	28.75 ^{bcd}

PERIODO	OBS.	NORMAL	ANORMAL	TOTAL
1 DEF	156	5.13 ^{ace}	5.13 ^{bc}	10.26 ^{bce}
2 MAM	141	2.84 ^{ac}	6.38 ^{bde}	9.22 ^{ac}
3 JJA	97	12.37 ^{bde}	6.19 ^{bce}	18.56 ^{bde}
4 SON	88	2.27 ^a	1.14 ^a	3.41 ^a

TOTAL 308 12.99 5.85 18.83

482 5.39 6.43 10.38

PORCENTAJES PARA CADA COLUMNA CON LITERALES DIFERENTES SON ESTADISTICAMENTE DIFERENTES - (P < 0.01)

Al comparar el porcentaje de repeticiones de los -- años 1978, 1979 y 1981, enmarcados en el cuadro 5, no se ad-- vierten diferencias significativas ($p > 0.05$); sin embargo hay tendencia a presentar un porcentaje mayor de repeticiones en el segundo y tercer periodos para el año 1978 y para 1979 y - 1981 en el tercero.

CUADRO 5

PORCENTAJE ANUAL DE REPETICIONES AL ESTRO SEGUN LOS PERIODOS DEL AÑO

AÑO	1978				1979				1981			
	TIPO DE REPETICION				TIPO DE REPETICION				TIPO DE REPETICION			
PERIODO	OBS.	NORMAL	ANORMAL	TOTAL	OBS.	NORMAL	ANORMAL	TOTAL	OBS.	NORMAL	ANORMAL	TOTAL
1 DEF	28	3.57	17.86	21.43	28	3.57	0	3.57	73	6.85	4.11	10.96
2 MAM	39	12.82	17.95	30.77	40	5.0	7.5	12.5	62	1.61	6.45	8.06
3 JJA	28	10.71	0	10.71	25	4.0	20	24	66	12.12	3.03	15.15
4 SON	38	5.25	2.63	7.89	16	6.3	6.3	12.5	40	7.5	5	12.5
TOTAL	133	8.27	9.77	18.04 ^a	109	4.99	8.26	12.84 ^a	241	7.05	4.64	11.62 ^a

LITERALES IGUALES INDICAN DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS ($P > 0.05$).

De los efectos incluidos en el modelo empleado para días de destete a primer servicio se observa significancia para: Edad reproductiva, granja, año, interacciones período * edad reproductiva, período* granja y edad reproductiva* granja.

En el cuadro 6 hay una tendencia a que las cerdas tarden más en presentar estro en los meses de marzo a mayo, aunque estadísticamente no es representativo ($p > 0.05$). Al hacer la comparación de acuerdo a la edad reproductiva se encuentran diferencias significativas entre las cerdas primíparas y adultas ($p < 0.01$) siendo éstas últimas las que presentan un promedio menor. Además, se puede distinguir que las hembras primíparas presentan promedios más elevados en los periodos 1 y 2, siendo esto de importancia estadística ($p < 0.01$). Las cerdas multíparas muestran más días a primer servicio en la tercer época del año, aunque esto no es significativo (cuadro 7).

CUADRO 6

DIAS DE DESTETE A PRIMER SERVICIO DE LAS DOS
EXPLOTACIONES

PERIODO	OBS	MEDIA	\pm	ERROR ESTANDAR
1 DEF	189	11.69 ^b	\pm	1.18
2 MAM	164	16.43 ^b	\pm	1.74
3 JJA	100	13.32 ^b	\pm	1.20
4 SON	94	9.91 ^b	\pm	1.20

LITERALES IGUALES INDICAN DIFERENCIAS NO -
SIGNIFICATIVAS ($P > 0.05$).

CUADRO 7

DIAS DE DESTETE A PRIMER SERVICIO DE ACUERDO
A LA EDAD REPRODUCTIVA SEGUN LOS PERIODOS -
DEL AÑO. \pm ERROR ESTANDAR

H E M B R A S		
PERIODO	PRIMERIZAS	ADULTAS
1 DEF	17.20 ^{bac} \pm 1.51 (189)	7.96 ^b \pm 1.47 (49)
2 MAM	16.43 ^{bcd} \pm 1.74 (164)	9.27 ^b \pm 1.28 (84)
3 JJA	13.32 ^{ac} \pm 1.86 (12)	12.40 ^b \pm 1.33 (86)
4 SON	9.91 ^a \pm 1.20	9.43 ^b \pm 1.53
TOTAL	(459) 15.33 ^{&}	(279) 10.04

LITERALES DIFERENTES PARA CADA COLUMNA INDICAN DIFERENCIAS -
SIGNIFICATIVAS ($P < 0.05$).

& INDICA DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ($P < 0.01$).

En el cuadro 8 se presentan los promedios de días - de destete a primer servicio durante los años 1978, 1979 y -- 1981, encontrándose mayor número de días para el año 1981, -- siendo esta diferencia significativa ($p < 0.05$) con respecto a los otros años.

CUADRO 8

PROMEDIO

PROMEDIOS ANUALES DE DIAS DE DESTETE A PRIMER SERVICIO SEGUN LOS PERIODOS DEL AÑO. MEDIA
± ERROR ESTANDAR

AÑO	1978	1979	1981
PERIODO			
	17.78 ± 3.10 (27)	8.65 ± 2.51 (26)	17.49 ± 1.95 (70)
2 MAM	20.42 ± 7.61 (19)	10.39 ± 2.26 (31)	24.19 ± 3.18 (64)
3 JJA	12.82 ± 5.50 (28)	6.14 ± .88 (23)	16.96 ± 1.97 (49)
4 SON	11.00 ± 2.22 (35)	9.71 ± 3.25 (14)	9.46 ± 2.02 (33)
MEDIA	14.8 ^b	8.8 ^b	18.13 ^a

LITERALES DIFERENTES INDICAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS (P<0.05).

De los efectos incluidos en el modelo empleado para el número de lechones nacidos vivos fueron significativos, el año, granja y la interacción periodo * edad reproductiva.

El número promedio de lechones nacidos vivos por periodo se muestran en el cuadro 9, y no se encontraron diferencias en base a los periodos evaluados ($p > 0.05$). Al tomar en cuenta la edad reproductiva (cuadro 10), tampoco hay diferencias estadísticas, aunque las hembras primerizas presentan menor número de lechones en el primero y segundo periodos.

CUADRO 9

NUMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS DE LAS DOS GRANJAS SEGUN EL PERIODO DE SERVICIO.

PERIODO	OBS	MEDIA	\pm	ERROR ESTANDAR
1 DEF	203	9.37 ^b	\pm	.18
2 MAM	227	9.35 ^b	\pm	.17
3 JJA	227	9.17 ^b	\pm	.18
4 SON	165	9.38 ^b	\pm	.21

LITERALES IGUALES INDICAN DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS ($P > 0.05$).

CUADRO 10

NUMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS DE ACUERDO A LA EDAD REPRODUCTIVA SEGUN EL PERIODO DE SERVICIO. MEDIA \pm ERROR ESTANDAR.

H E M B R A S

PERIODO	PRINERIZAS	ADULTAS
1 DEF	8.07 ^b \pm 2.95 (29)	9.54 ^a \pm 2.42 (151)
2 MAM	8.48 ^b \pm 2.51 (67)	9.65 ^b \pm 2.62 (141)
3 JJA	9.15 ^b \pm 2.66 (130)	9.37 ^b \pm 2.62 (94)
4 SON	9.64 ^b \pm 2.72 (77)	9.12 ^b \pm 2.80 (89)
TOTAL	(303) 9.02	(475) 9.460

LITERALES IGUALES INDICAN DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS ($P > 0.05$).

Para el parámetro número de lechones nacidos muertos sólo fue significativo en el modelo utilizado el año, --- granja y la interacción periodo * número de parto.

En el cuadro 11 se muestra el número promedio de lechones nacidos muertos en las dos granjas según el periodo de parto, y no se encontraron diferencias significativas entre los periodos ($p > 0.05$). Al tomar en cuenta la edad reproductiva (cuadro 12), se aprecian cambios estadísticamente significativos ($p < 0.05$) en las hembras primíparas, como son: más mortinatos en el tercer y cuarto periodos; para las hembras adultas se reporta una tendencia a presentar más lechones muertos durante los meses de diciembre a febrero, aunque esto no es de significancia estadística.

CUADRO 11

NUMERO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS DE LAS DOS GRANJAS SEGUN EL PERIODO DE PARTO.

PERIODO	OBS	MEDIA	\pm	ERROR ESTANDAR
1 DEF	193	.65 ^b	\pm	.80
2 MAM	193	.47 ^b	\pm	.07
3 JJA	261	.70 ^b	\pm	.09
4 SON	175	.47 ^b	\pm	.08

LITERALES IGUALES INDICAN DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS ($P > 0.05$).

CUADRO 12

NUMERO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS DE ACUERDO A LA EDAD REPRODUCTIVA SEGUN EL PERIODO DE PARTO. MEDIA \pm ERROR ESTANDAR.

H E M B R A S

PERIODO	PRIMERIZAS	ADULTAS
1 DEF	.50 ^b \pm 1.08 (101)	.81 ^b \pm 1.24 (88)
2 MAM	.39 ^{bd} \pm .95 (49)	.51 ^b \pm .98 (132)
3 JJA	1.00 ^{adf} \pm 2.19 (69)	.60 ^b \pm 1.19 (160)
4 SON	.55 ^{bcf} \pm 1.13 (84)	.41 ^b \pm .88 (91)

LITERALES DIFERENTES PARA CADA COLUMNA INDICAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ($P < 0.01$).

Para el peso promedio de la camada al nacimiento se encontraron efectos significativos en el modelo analizado para : número de lechones nacidos vivos, año de servicio y año de parto.

El cuadro 13 presenta los valores para el peso promedio de la camada al nacimiento de las dos granjas, según el periodo de parto, y no se encontraron diferencias significativas para los diferentes periodos. Al incluir la edad reproductiva (cuadro 14) no hubo diferencias significativas para hembras primerizas en los diferentes periodos; resultados similares fueron encontrados para hembras adultas.

CUADRO 13

PESO PROMEDIO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO DE
LAS DOS GRANJAS SEGUN EL PERIDO DE PARTO.

PERIODO	OBS	MEDIA	\pm	ERROR ESTANDAR
1 DEF	193	1.43 ^b	\pm	.02
2 MAM	191	1.50 ^b	\pm	.02
3 JJA	256	1.45 ^b	\pm	.02
4 SON	175	1.42 ^b	\pm	.02

LITERALES IGUALES INDICAN DIFERENCIAS NO SIG-
NIFICATIVAS ($P > 0.05$).

CUADRO 14

PESO PROMEDIO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO DE ACUERDO A LA EDAD REPRODUCTIVA SEGUN EL PERIODO DEL PARTO.

H E M B R A S

PERIODO	PRIMERIZAS	ADULTAS
1 DEF	1.41 ^b ± .02 (101)	1.45 ^b ± .03 (88)
2 MAM	1.42 ^b ± .02 (49)	1.52 ^b ± .02 (131)
3 JJA	1.41 ^b ± .03 (67)	1.46 ^b ± .02 (157)
4 SON	1.37 ^b ± .02	1.47 ^b ± .02

LITERALES IGUALES PARA CADA COLUMNA INDICAN DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS ($P > 0.05$).

Los efectos de importancia significativa para el número de lechones destetados fueron : el año de parto y granja.

Al compararse el número de lechones destetados por periodo no hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) (cuadro - 15).

Con respecto al peso promedio de la camada al destete se reporta una significancia del número de lechones destetados y año de parto. Las comparaciones por periodo indican - que no hay diferencias significativas ($p > 0.05$) (cuadro 15).

CUADRO 15

NUMERO DE LECHONES DESTETADOS Y PESO PROMEDIO
DE LA CAMADA AL DESTETE DE ACUERDO AL PERIODO
DE PARTO.

PERIODO	DESTETADOS	PESO AL DESTETE
1 DEF	6.70 ^b ± .09 (162)	7.55 ^b ± .20 (190)
2 MAM	6.74 ^b ± .08 (147)	7.38 ^b ± .20 (188)
3 JJA	6.47 ^b ± .08 (239)	7.85 ^b ± .16 (258)
4 SON	6.42 ^b ± .09 (146)	7.74 ^b ± .21 (172)

LITERALES IGUALES INDICAN DIFERENCIAS NO SIGNIFICATIVAS
(P > 0.05).

DISCUSION

Al analizar los parámetros reproductivos de cada una de las granjas, sin tomar en consideración los meses del año (cuadro 1 y 2), se puede observar que existen cambios significativos ($p < 0.01$) en los días de destete a primer servicio, los cuales fueron de 11.24 y 20.63 días para la granja uno y dos respectivamente. Ambos valores son mayores a los estudiados por Cutler y col. (10), los cuales reportaron 7 a 9 días de destete a primer servicio con cinco semanas de lactación. En la segunda explotación los resultados son superiores a los encontrados por Quiroz, mencionado por Guerra (18), el cual reporta una oscilación de 5.39 y 14.58 días para 1975 y de 6.35 a 11.55 para 1976 en dos granjas localizadas en el estado de Guanajuato, con 22.9 días de lactancia en promedio. Las diferencias entre las granjas encontradas en el presente estudio se pueden deber a diversos factores, entre los que se menciona el nivel nutricional, ya que niveles bajos de alimento durante la lactancia ocasionan un mayor intervalo para los días de destete a primer calor (11). Otras causas pueden ser las reportadas por Cutler y col. (10), quienes mencionan que una mala técnica para detectar hembras en calor puede incrementar el intervalo de destete a primer estro. Otros procesos patológicos que se mencionan como posibles causas de los ova

rios quíísticos (46) y anestro (10).

En lo que corresponde al número de lechones nacidos vivos se obtuvieron 9.04 y 9.85 para la granja uno y dos respectivamente. Siendo estas diferencias altamente significativas ($p < 0.01$). Estos resultados son superiores a los encontrados en tres granjas localizadas en zonas ecológicas diferentes, habiendo obtenido 7.99 lechones al nacimiento en promedio (44), y son inferiores a los observados por Rivera y Berreucos (36) y Biggneti y col. (7), los cuales reportan 10.13 y 11.13 lechones nacidos vivos respectivamente. Henry (19), mencionado por Guerra (18), encontró que el número de lechones nacidos vivos de 147 servicios simples fue de 10.25, contra 10.92 lechones de 147 servicios dobles. El número de lechones nacidos vivos es menor en la granja uno y puede ser debido a que el 20.66% de las hembras recibieron servicio simple o sea una sola monta, a diferencia de la granja dos en la que sólo, el 0.37% de las cerdas recibió servicio simple. Otras posibles causas de estas diferencias podrían ser los efectos de manejo y las condiciones generales de la granja (1), la raza de los sementales (33) y la raza de las hembras, ya que se ha observado un mayor número de lechones nacidos vivos de animales híbridos con respecto a la raza pura (35).

El promedio de lechones nacidos muertos fue de 0.73 para la granja dos, observándose diferencias significativas -

($p < 0.01$). Estos datos son inferiores a los reportados por --- Ilancic y col. (25), quienes observaron 0.81 lechones muertos en camadas de 11.10 lechones. Los resultados de la granja uno son en cambio superiores a los reportados por Rivera y Berruecos (36), quienes en camadas de 10.55 lechones encontraron -- 0.42 mortinatos. Las diferencias entre las dos granjas pueden deberse a manejo (43), nutricionales e infecciosas (18). ---- Otras de las causas que ocasionan un elevado número de mortinatos son: por efectos de consanguinidad (18), ya que hembras híbridas presentan un menor número de lechones muertos cuando se comparan con líneas puras (6).

Para peso promedio de la camada al nacimiento no se encontraron diferencias significativas entre las dos granjas ($p > 0.05$), y los resultados son similares a lo reportado por - otros autores donde los valores oscilan entre 1.2 y 1.4 kg. - El peso al nacimiento es afectado por el número de lechones - nacidos vivos (44) y la edad reproductiva de la cerda entre - otros.

El peso promedio de la camada al destete no fue diferente estadísticamente ($p > 0.05$), habiéndose obtenido 6.52 - kg. para la granja uno y 6.67 Kg. para la granja dos, con 28 días de lactancia. Estos resultados difieren a los encontra-- dos por Rivera y Berruecos (36), quienes obtuvieron 8.87 kg. en promedio cuando la lactancia fue de 39.62 días. Los días -

de lactancia son un factor que influye de manera importante - sobre el peso de la camada . Otros factores son el número de lechones destetados y el porcentaje de supervivencia (del nacimiento al destete) , Hitoshi, mencionado por Guerra (18) .

El número promedio de lechones destetados fue de -- 7.23 y 8.47 para la granja uno y dos respectivamente, siendo estas diferencias altamente significativas ($p < 0.01$). Los promedios obtenidos en este trabajo son mayores a los encontra-- dos por Vázquez y col. (44) , quienes reportan 6.41 lechones - al destete, pero son inferiores a lo observado por Rivera y - Berruecos (36) , quienes obtuvieron una media de 9.12 lechones destetados de un total de 10.13 lechones nacidos vivos. Las - diferencias encontradas entre las dos granjas pueden ser debi-- das a la capacidad reproductora de la cerda para criar a sus lechones, y al esfuerzo que el factor humano pone en las rutinas de manejo (18) .

El porcentaje de fertilidad en las cerdas que repitieron una ocasión fue diferente en las dos granjas ($p < 0.01$) , habiéndose obtenido un porcentaje de repeticiones de 11.4 y - el 20.4 para la granja uno y dos respectivamente. El porcenta-- je de repetición para cerdas que repitieron 2 y 3 veces fue - similar en ambas granjas (cuadro 2) . En la granja dos se en-- contró un mayor porcentaje de repeticiones normales, las cua-- les pueden ser debidas a organismos infecciosos (10) , a un so

bre trabajo de los sementales (30), o a que el servicio se --
efectúe tiempo antes o después de la ovulación (9), esto últi
mo debido tal vez a fallas en la detección de calores. Al to-
marse en cuenta las diferencias estacionales en el porcentaje
de fertilidad de las dos granjas (cuadro 3) hay diferencias -
de importancia estadística ($p < 0.01$). Las cerdas que repiti
ron en una ocasión presentan un mayor porcentaje de repeticion
es anormales en los meses de marzo a agosto, coincidiendo --
con lo estudiado por Corteel y col., mencionados por Swiers--
tra (40), quienes encontraron que la frecuencia de retorno al
estro en forma anormal (más de 45 días después de la inseminaci
ción) fueron mayores de junio a septiembre y decrecieron a ni
veles mínimos de octubre a abril. También se encontró una tend
encia de las cerdas que repitieron dos y tres veces en pre--
sentar un mayor porcentaje de repeticiones en junio, julio y
agosto, siendo estos resultados similares a lo reportado por
Hurtgen y col. (24), quienes reportan que la infertilidad en
verano es un problema clínico y que desciende 10 a 30% en los
mese de junio a septiembre, en comparación con los otros me--
ses del año. Las hembras primerizas presentan un mayor porcent
aje de repeticiones en el primer y cuarto periodos del año,
siendo de 23.34 y 28.75 respectivamente. Estos resultados di-
fieren con lo reportado por Munch (31), quien observó una re-
ducción de la fertilidad en los meses de julio a septiembre.

Las hembras adultas presentan un porcentaje mayor de repeticiones en los meses de junio agosto, siendo estadísticamente significativo ($p < 0.01$). Estos resultados coinciden con lo reportado por Munch. Las repeticiones anormales se presentan en mayor porcentaje en el segundo periodo para las hembras primerizas y en el segundo y tercer periodos para las hembras adultas (cuadro 4), siendo esto resultados similares a los reportados por Cutler y col. (10), quienes reportan un incremento en el retorno a estro en forma anormal en los meses de julio a septiembre para hembras primerizas y adultas.

Si se comparan los porcentajes anuales de repeticiones dependiendo del periodo del año (cuadro 5), no hay diferencias significativas ($p > 0.05$); sin embargo, hay tendencia a presentar un mayor porcentaje de repeticiones en los periodos de mayor temperatura (segundo y tercero), coincidiendo con lo reportado por otros autores (31, 24,1).

Para los días de destete a primer servicio, se encontró una tendencia a aumentar en el segundo periodo del año, el cual es el más caluroso, aunque esto no es estadísticamente significativo ($p > 0.05$), ver cuadro 6. Love (28), propone que un aumento en los días de destete a primer servicio puede ser causado por tensión calórica. Las hembras primerizas presentan un mayor promedio para este parámetro en los periodos dos y tres en comparación a las hembras adultas (cuadro 7). -

Estos resultados son similares a los reportados por Hurtgen y col. (24), los cuales encontraron que en meses de julio a octubre hay un marcado retraso en la aparición de estro en puercas primerizas, en relación a las hembras multíparas. Es de mencionarse que las hembras adultas presentan una tendencia a tener un aumento en días de parto a primer servicio en el tercer periodo del año (cuadro 7), coincidiendo esto con lo reportado por Hurtgen (22). Al analizar este parámetro por año, existe una tendencia a presentar un mayor intervalo en días a primer servicio en los meses de marzo, abril y mayo, efecto que fue mucho más manifiesto en el año 1981 en relación a 1979 y 1980 (cuadro 8). Esta tendencia estacional en los resultados es similar a lo reportado por algunos autores (22,24, 28), quienes encontraron cambios en los meses de mayor temperatura.

No se encontraron diferencias estacionales en cuanto al número de lechones nacidos vivos (cuadro 9), coincidiendo lo anterior con lo reportado por Aluja y Berruecos (1), quienes mencionan que el efecto del mes para el número de lechones nacidos vivos no es significativo. El análisis por número de parto tampoco mostró diferencias entre periodos para esta característica (cuadro 10).

El número de lechones nacidos muertos fue similar en los diferentes periodos en el análisis global (cuadro 11);

pero al tomar en cuenta la edad reproductiva de la hembra --- (cuadro 12), las hembras primerizas presentan diferencias entre los periodos ($p < 0.01$). Estos resultados pueden deberse al efecto de la temperatura en los meses calurosos, observación que ha sido reportada por Rivera Y Berruecos (36). Las hembras adultas presentan una tendencia de más lechones muertos durante los meses de diciembre, enero y febrero; lo anterior coincide con lo reportado por Sokfield, citado por Guerra (18), quien observó un aumento de mortinatos durante el invierno.

Para el peso promedio de la camada al nacimiento no se encontró efecto de periodo (cuadro 13). Resultados similares fueron encontrados para la edad reproductiva (cuadro 14) sobre el peso promedio de la camada al nacimiento, sin embargo hay tendencia de pesos promedio mayores en el segundo y tercer periodos del año, resultados que coinciden con lo reportado por Eikje (14), quien indica que el peso al nacimiento esta influenciado por la estación del año, siendo mayor en los meses de mayo a julio y menor de noviembre a enero.

No se encontró ninguna tendencia estacional para el número de lechones destetados y peso promedio de la camada al destete, resultados que no pueden compararse con otros autores debido a que no se encontraron reportes en la literatura del efecto estacional sobre estos parámetros.

CONCLUSIONES

1) Los cambios para los parámetros reproductivos estudiados relacionados con el medio ambiente en esta zona geográfica no son tan marcados como los reportados en otras latitudes.

2) Probablemente son de mayor importancia aspectos como la genética, nutrición, instalaciones y rutinas de manejo en general, ya que existen diferencias altamente significativas en los parámetros estudiados al realizar la comparación entre granjas sin tomar en cuenta los posibles efectos medio ambientales.

3) Las hembras primerizas fueron más afectadas que las hembras adultas en el tipo de repeticiones, días de destete a primer servicio y número de lechones nacidos muertos.

4) De acuerdo a los resultados obtenidos en esta latitud, no se recomienda la instalación de medios artificiales para el control de temperatura dentro de las instalaciones.

5) Se sugiere realizar trabajos sobre el efecto ambiental que determinen la influencia sobre el grupo racial, ya que en el presente trabajo no fue posible evaluar dicho efecto.

LITERATURA CITADA

- 1.- Aluja, A. y Berruecos, J.M.: Efecto del medio ambiente sobre la eficiencia reproductiva en el ganado porcino. Vet. Méx., 9: 13-19 (1976).
- 2.- Andrade, V.; García, N.; Sánchez, H. y Valle, H.: - Geografía dos. Ed. Trillas. México (1981).
- 3.- Barrera, M.A.: Observaciones sobre funciones reproductivas en porcinos en Culiacán, Sinaloa, Tesis de licenciatura Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1977.
- 4.- Bereskin, B; Shelby, C.E. and Cox, D.F.: Some factors affecting pig survival. J. Anim. Sci., 36: --- 821-827 (1973).
- 5.- Berruecos, J.M.: Análisis estadístico de la relación entre el número de lechones nacidos, destetados y porcentaje al destete en la raza Duroc-jersey. Tec. Pec. Méx., 6: 35-38 (1965).
- 6.- Berruecos. J.M.: Mejoramiento genético del cerdo. - Ed. Arana, México, (1972).
- 7.- Bignetti, T.; Ferrari, F.; Guidobono, Covolchini, - L. and Rognani, G.: Observations on the causes of pigling losses from birth to weaning. Anim. Breed. Abs., 35, 3
- 8.- Canadell, J.; Salas, E.; Boggio, G.; Rodríguez, G. y Balada, R.: Rendimiento durante el ciclo reproductivo de cerdas primíparas en ambiente tropical. Memoorias, International Pig Veterinary Society Congress. México, D.F. (1982). p. 235.

- 9.- Clarence, E.B.; Ronald, V.D.: Swine Production. 3 - Ed. Continental. México, (1972).
- 10.- Cutler, R.; Hurtgen, J.P.; and Leman, A.D.: In diseases of swine. 5 th Ed. Iowa State University. -- Ames Iowa. (1981).
- 11.- Dyck, G.W.: Effects of postweaning level of feeding on return to estrus in sows. Can. J. Anim. Sci., -- 52:570-572 (1972).
- 12.- Dunne, W.H.: Enfermedades del cerdo. Unión tipográfica Editorial Hispano Americana. p.81.1967.
- 13.- Edwards, R.L.; Omtvedt, I.T.; Turman, E.J.; --- Stephens, D.F. and Mahoney, G.W.A.: Reproductive -- performance of gilts following heat stress prior to breeding and in early gestation. J. Anim. Sci., 27: 1634-1637 (1968).
- 14.- Eikje, E.D.: Phenotypic and genetic parameters of - litter size in pigs. Anim. Breed. Abs., 44,5: 242, abs 2235 (1976).
- 15.- Einarsson, S. and Larsson, K.: Exposure of boars to elevated ambient temperature: morphological studies of the ejaculated semen. Memorias, International - Pig Veterinary Society Congress. México, D.F. (1982). p. 215.
- 16.- Fraser, A.F.: Studies on Heat stress in pigs in a - tropical environment. Trop. Anim. Hlth. Prod., 2: - 76-86 (1970).
- 17.- Fraser, A.F.: Field observations in Jamaica on Ter- mal agalactia in the sow. Trop. Anim. Hlth. Prod., 2: 175-181 (1970).

- 18.- Guerra, M.X.: Parámetros de producción en el ganado porcino: revisión bibliográfica; Tesis de licenciatura. Fec. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.
- 19.- González, C.R.: Influencia de diferentes factores ambientales y genéticos en el comportamiento reproductivo de la raza Duroc en Cuba. Revista Cubana de Ciencias Agrícola., 14: 201-202 (1980).
- 20.- Hanbicov, S.B.: Productivity of sows in relation to their age and time of farrowing. Anim. Breed. Abs., 37, 2:277, abs 1699. (1969).
- 21.- Hughes, P.; Varley, M.: Reproduction in the pig. -- Butterworth Publishers, London (1980).
- 22.- Hurtgen, J.P. and Leman, A.D.: Use of P.M.S.G. in the prevention of seasonal postweaning anestrus in sows. Theriogenology., 12: 207 (1979).
- 23.- Hurtgen, J.P.: Seasonal breeding patterns in female swine, Ph.D. Thesis. University of Minnesota. U.S.A., (1979).
- 24.- Hurtgen, J.P.; and Leman, A.D.: Seasonal influence on the fertility of sows and gilts. J. Am. Vet. Med. Assoc., 177: 631-635 (1980).
- 25.- Ilancic, D.; Nikolic, P. and Pavlovic, D.: Analysis of farrowing and mortality during suckling un a --- herd of white neat pigs. Anim. Breed. Abs., 36, 4: 627, abs 3804 (1968).
- 26.- Karlberg, K. and Benjaminson, E.: Effect of season on postweaning oestrus in the sow. Memorias, International Pig Veterinary Society Congress. México,- D.F. p. 247. (1982).

- 27.- Lobo, G. y López, J.R.: Apuntes para la cátedra de zootecnia porcina. "Departamento de producción porcina", Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. (1978).
- 28.- Love, R.J.: Definition of a seasonal infertility -- problem in pigs. Vet. Rec., 20: 443-446 (1978).
- 29.- Mazzarri, G.: Efecto de la elevación de la temperatura testicular sobre la espermatogénesis del verraco. Agr. Trop., 21: 171-182 (1971).
- 30.- Morrow, D.A.: Current Therapy in Theriogenology. -- W.B. Saunders company. Philadelphia (1980).
- 31.- Munch, H.J.: Fertility and rearing performance in -- German improved Landrace pigs in Hessen. Anim. -- Breed. Abs., 33, 1:108, (1965).
- 32.- Omtvedt, I.T.; Nelson, R.E.; Ronnie, L.; Edwards, -- 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).
- 33.- Pond, W.G.; Roberts, S.J.; Dunn, J.A. and Willman, J.P.: Late embryonic mortality and stillbirths in -- three breeds of swine. J. Anim. Sci., 19, 3: 881- -- 886 (1960).
- 34.- Popovic, M.; Solohovic, K.: Seasonal effect on some reproductive characters of sows and mortality of piglets on large farms. Anim. Breed. Abs., 42: 29, -- abs 271 (1974).
- 35.- Quintana, F.G.; Lopez, J.R.; Aragon, A.; Haro, M.: Productivity efficiency of females yorkshire and -- landrace crosses, for offspring and reproductive ---- traits. Memorias, International Pig Veterinary So-- ciety Congress. México, D.F., 1982 p. 321.

- 36.- Rivera, A.: Análisis de la variación genética y ambiental en una población de cerdos cruzados., Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1973.
- 37.- Santibáñez, A.E.: Evaluación económico administrativa de una explotación porcina para 120 vientres, dedicada a la docencia, Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., 1981.
- 38.- Steinbach, J.: Cerdos en gran rendimiento, su comportamiento reproductivo en condiciones tropicales. Revista Mundial Zoot. 17-20: 43-47 (1976).
- 39.- Strang, G.S.: Litter productivity in large white pigs. Anim. Product., 12: 225-233 (1970).
- 40.- Swierstra, E.E.: Effect of environmental temperatures on semen composition and conception rates. in Effect of Disease and Stress on Reproductive Efficiency in Swine Symposium Proceedings. Ed. Lucas and Wagner. Lincoln Nebraska. pág. 8-11 (1970).
- 41.- Teague, H.S.: Roller, W.L. and Grifo, A.P. Jr.: Influence of high temperature and humidity on the reproductive performance of swine. J. Anim. Sci., 27: 4080-411 (1968).
- 42.- Tompkins, E.C.; Heidenreich, C.J. and Mantin, S.: Effect of post-breeding Thermal stress on embryonic mortality in swine. J. Anim. Sci., 26: 377-380 (1967).
- 43.- Uruchurtu, A.M. y Doporto, J.M.: Mortalidad de lechones. Vet. Méx., 6: 96-106 (1975).

- 44.- Vázquez, G.A. ; Robles, A.C. y Berruecos, J.M.: Análisis de la relación entre el número de lechones nacidos y destetados en cuatro diferentes razas, en clima tropical. Tec. Pec. Méx., 23: 12-18 (1972).
- 45.- Wetteman, R.P. ; Wells, M.E. ; Omtvedt, I.T. ; Pope, C.E. and Turman, E.J.: Influence of elevated ambient temperature on reproductive performance of boars. - J. Anim. Sci., 42: 664-669 (1976).
- 46.- Wiggins, E.L. ; Casido, L.E. and Grummes, E.H.: The incidence of female genital abnormalities in swine. J. Anim. Sci. 9: 269-276. (1950).