



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

"CARACTERISTICAS DE LA RESISTENCIA ELECTRICA
DE LAS SECRECIONES CERVICO-VAGINALES ANTES
Y DESPUES DEL PARTO Y SU RELACION CON EL
COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LA CERDA"

T E S I S

Que para obtener el Titulo de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a

GLORIA GERARDA ADAME JIMENEZ

Asesores: MVZ Joaquín Becerril Angeles
MVZ Marco Antonio Soto Flores
MVZ Ricardo Navarro Fierro
MVZ Gerardo Bustamante Curiel

México, D. F.

1990

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	14
DISCUSION.....	15
LITERATURA CITADA.....	17
GRAFICAS.....	22
CUADROS.....	24
ESQUEMA	26

RESUMEN.

ADAME JIMENEZ GLORIA GERARDA. Características de la resistencia eléctrica de las secreciones cervico-vaginales antes y después del parto y su relación con el comportamiento productivo de la cerda. (Bajo el asesoramiento de los M.V.Z. Joaquín Becerril Angeles, Marco Antonio Soto Flores, Ricardo Navarro Fierro y Gerardo Bustamante Curiel).

Con el propósito de determinar si pueden detectarse algunas alteraciones puerperales por medio de la resistencia eléctrica de las secreciones cervico-vaginales (RESCV), se utilizaron 50 cerdas de primero a décimo parto, divididas en 2 grupos: uno formado por 25 cerdas sanas y el otro donde se agruparon las cerdas con alteraciones puerperales (MMA) también formado por 25 animales. En ambos grupos se midió la RESCV tres días antes de la fecha probable de parto y diez días después de este, se realizaron 2 lecturas diarias (09:00 y 17:00 hr). Los datos obtenidos de la RESCV de la hembra, temperatura de la misma y el peso de la camada, fueron evaluados por medio del análisis de perfiles; la mortalidad se evaluó con la prueba de Ji cuadrada, aplicando la corrección de Yates. En cuanto a la RESCV, sólo se detectaron diferencias entre las cerdas enfermas (25.2 ± 1.0) y las sanas (27.2 ± 3.80) en la penúltima lectura antes del parto ($P < 0.05$), las demás lecturas de la RESCV fueron similares, tanto antes como después del parto ($P > 0.05$). Para la temperatura los resultados fueron similares para ambos grupos durante el periodo previo al parto ($P > 0.05$), sin embargo sí hubo diferencias, los días sexto y octavo posparto ($P < 0.01$) y en los días quinto, séptimo y décimo ($P < 0.05$). En el peso de la camada no se encontraron diferencias significativas al nacimiento, 21 días, ni a los 28 días de edad; pero sí para la mortalidad de los lechones que fue de 17.9 % en el grupo de cerdas enfermas y 9.8 % para las sanas ($P < 0.01$).

INTRODUCCION.

Considerando la transformación que ha sufrido la industria porcina, es de suma importancia hacer énfasis en la productividad integral, por lo que es básico referirnos a los factores intrínsecos más importantes de la explotación porcina; a saber, la eficiencia reproductiva y la eficiencia productiva.

Dentro de la eficiencia reproductiva, se debe tener especial cuidado en el estado reproductivo de la cerda, la alimentación (previa y durante la gestación) y el momento de la monta o inseminación artificial. Todo esto con la finalidad de obtener un mayor número de embriones implantados, consecuentemente lechones nacidos vivos al parto, a la vez, una alta tasa de sobrevivencia de estos durante la lactación. Esto se logra teniendo un estrecho cuidado de la cerda durante el parto y en los días siguientes al mismo, de esta manera se puede detectar algún problema reproductivo, dándole una rápida solución (6).

Existen diversos factores que influyen en la habilidad de las cerdas para destetar lechones, estos son:

a) Alimentación

Esta se debe vigilar en el período de gestación, para que durante la lactación haya una buena producción láctea. Se ha observado que las cerdas que tienen una alimentación excesiva en energía durante la gestación tienden a acumular demasiado tejido graso en la glándula mamaria (5). Por otro lado, si se tiene una subnutrición global, se observará disminución de

peso de la madre, y la vitalidad de los lechones se agrava aún más por una deficiente secreción láctea. (5). Es importante tener especial cuidado que previo al parto, la hembra tenga una alimentación adecuada, cuando es excesiva estimula las condiciones que conducen a agalactia o deficiencia de leche (9).

Es de suma importancia cuidar este punto durante el período de lactancia, que debe ayudar a mantener una adecuada producción láctea, prevenir la pérdida excesiva de peso durante este período y estimular la presentación rápida del celo, así como la fecundación poco tiempo después del destete(5).

b) Alojamiento

La cerda y su camada necesitan durante el parto y el tiempo de permanencia en la maternidad un espacio vital mínimo que proporcione condiciones adecuadas de higiene, temperatura y vigilancia en provecho de darle a ésta la mayor facilidad para que demuestre su habilidad materna, además de poder tener un mayor control sobre la camada (9).

Con el propósito de lograr los objetivos mencionados, las salas y jaulas de maternidad deben cumplir con un diseño óptimo, en el cual se ponen a consideración los siguientes puntos: 1) Las jaulas deben ayudar a controlar los movimientos de la madre, de tal modo que se vea forzada a echarse sobre su vientre, evitando así la muerte de cerditos por aplastamiento, se toma en cuenta la superficie del piso, pues esta le brindará mayor seguridad al momento de

incorporarse. 2) Debe contar con una zona de confort para la camada en la cual se le proporcione una temperatura de 28 a 30°C, que evita el gasto de energía para el mantenimiento de su temperatura corporal. Este lugar debe mantenerse cerrado y con una fuente de calor. 3) En general las salas de maternidad deben ser pequeñas, albergando como máximo 10 jaulas paridero, contando con poca iluminación para dar mayor tranquilidad a las hembras y una temperatura de 18 a 20°C que es la óptima para éstas; así como un adecuado sistema de eliminación de excretas (9)

c) Epoca del año

Es importante debido a que en el verano la temperatura ambiental se eleva, condición que conduce a la reducción en la ingestión de alimento, induciendo a una disminución en la secreción de leche y una condición física mas deficiente al destete (9), lo que afecta la actividad ovárica posdestete (5).

d) Edad al destete

Tomando en cuenta que la producción láctea aumenta gradualmente y que el pico de producción se presenta en la tercera semana posterior al parto, el destetar a una menor edad nos conduciría a tener lechones de bajo peso (5), los cuales tendrían reducida la oportunidad de sobrevivir, en la inteligencia que la involución uterina requiere de 21 a 28 días para llevarse a cabo completamente, resulta que la edad al destete recomendada es la antes indicada, obteniendo lechones con un peso adecuado y hembras con mayores

posibilidades de tener un comportamiento reproductivo óptimo (5).

e) Número de parto

Este influye en la producción láctea, puesto que se ha observado que la segunda lactación es mayor en un 25 a 40% a la primera, ésta variación está ligada al aumento de peso del animal y al desarrollo de la glándula mamaria, la tercera y la cuarta se mantienen al nivel de la segunda. A partir de la quinta y la sexta en algunas cerdas, y de la décima a la décima segunda, en otras existe una disminución importante en la producción (5).

f) Línea Genética

Está comprobado que las hembras híbridas son reproductoras más eficientes que las de raza pura. Los rasgos reproductivos que reciben un incremento con el vigor híbrido son: la edad en la que aparece la pubertad, la constancia en la reproducción, la supervivencia de embriones, el número de nacidos vivos, pesos al nacimiento más uniformes y la habilidad materna (mayor producción de leche, camadas más grandes y mayor peso de la misma al destete) (6).

g) Manejo al parto

Siete días antes del parto se lleva a cabo la desparasitación tanto interna como externa, se introduce a la maternidad donde se llevará un control de la alimentación (5), posteriormente se suspenderán el suministro de alimento y se laxará 24 hr previas al parto con la finalidad de mantener libre el canal de parto (6). El laxado es importante para

evitar una autointoxicación que traerá como consecuencia un bloqueo en la producción de leche (5).

Además, se deben tener cuidados muy rigurosos con la cerda y su camada desde el parto hasta el destete, estos cuidados consistirán en tener un control de la temperatura corporal de la cerda durante los primeros días del posparto, vigilar su alimentación y la manifestación de cualquier signo que indique alguna enfermedad. En la camada se deberán mantener las medidas de medicina preventiva y ofrecer alimentación desde los siete días de edad (5).

h) Transtornos infecciosos

Son producidos por microorganismos encontrados como comensales dentro y fuera de los cerdos. La mayor parte son bacterias, pero también puede haber virus, micoplasmas y hongos. Estos solo se vuelven activos cuando se ha reducido la resistencia de la madre. Ejemplos de estos microorganismos son: Erysipelotrix rhusiopathiae, Salmonella cholerae suis y Escherichia coli (6).

Al ocurrir el parto suceden una serie de eventos los cuales inician con la estimulación del hipotálamo y la pituitaria fetal y termina con la liberación de oxitocina y prolactina por parte de la hembra (10,11, 14).

En toda esta sucesión de eventos existe un aumento en la concentración plasmática de estrógenos, los cuales aumentan la tonicidad del miometro (10,17) además de producir una vasodilatación y por ende una extravasación de líquidos (11), teniendo un efecto marcado en el aumento de la concentración

de electrolitos en las secreciones vaginales, que también intervienen en el mecanismo de estimulación del metabolismo de éstos por las glándulas cervicales (27). Por lo que durante el estro y la ovulación hay un incremento en la secreción de moco, el cual arrastra una mayor concentración de electrolitos, especialmente el sodio que pasa hacia la región cervico-vaginal presentándose un aumento en la conductancia eléctrica (16, 23, 24, 31).

Se ha tratado de buscar una utilidad a los cambios de concentración de electrolitos que se tiene en las secreciones cervico-vaginales, para lo cual se han realizado estudios efectuando mediciones durante el ciclo estral de la vaca, demostrando que existe una relación directamente proporcional entre los niveles de progesterona y las lecturas de la resistencia eléctrica de las secreciones cervico-vaginales (RESCV) (7,18,27); ésta lectura se lleva a cabo mediante probadores electrónicos (3, 13, 19).

La medición de la RESCV tiene una correlación directa con los cambios hormonales, ya que estudios realizados por Schams et al. (29) determinan, que en el momento de presentarse el pico de LH coincide con el aumento de estrógenos y por consiguiente con los niveles mínimos de progesterona, se obtienen las lecturas más bajas de esta.

Tomando en cuenta lo anterior, Edwards y Levin (7) han utilizado la RESCV para determinar el momento óptimo de la inseminación artificial de vacas, borregas y cerdas,

indicando que durante el estro en estas especies la RESCV disminuye.

Rodríguez (28) en su trabajo establece que las lecturas de la RESCV en un rango superior a los 40.5 ($\times 10$ ohms) durante el estro sugieren un mayor grado de posibilidad para que la cerda conciba al ser servida en este tiempo. Menciona también que con este método se puede determinar el estro en aquellas hembras que muestren un comportamiento anormal producido por defectos físicos (debilidad o heridas en miembros) y fisiológicos como la aparición de celos irregulares en los que el comportamiento estral es seguido por un estado no receptivo y un posterior estado de aceptación al macho.

Existen diferentes factores que ocasionan variaciones en las lecturas de la RESCV, como la edad de la cerda (28, 32), lugar donde se coloque el probador (25), la deficiencia o exceso de vitamina A (13) entre otros. Scipioni et al. (30) mencionan que los procesos inflamatorios así como la irritación aumentan la secreción de fluidos y electrolitos, esto es debido a que en dicho proceso existe una reacción del organismo en donde están incluidos fenómenos fisiológicos, vasculares, bioquímicos, celulares y tisulares (12).

Los cambios vasculares que se observan son una vasoconstricción momentánea seguida de una vasodilatación, lo que facilita que haya salida de agua y electrolitos (12), principalmente de sodio que es el que se encuentra en mayor proporción en el plasma sanguíneo (15,12). Debido a estos cambios es que el proceso inflamatorio tiene una fase

alcalina, seguida de la fase ácida dada por el aumento de la permeabilidad, y la mayor destrucción tisular; esto contribuye a que el pH se torne ácido, favoreciendo un aumento en la cantidad de monocitos (12). Las infecciones causadas por bacterias piógenas así como Escherichia coli causan un aumento considerable en la cantidad de leucocitos y al haber una intensa destrucción tisular hay formación de exudado purulento (12). Por consiguiente todos estos cambios en el pH traen alteraciones en la lectura de la RESCV (30)

Generalmente el útero se encuentra aislado del exterior por el cérvix, sin embargo durante el estro y el parto este aislamiento se pierde al existir una dilatación (30). Si al momento del parto no existe una asepsia adecuada de la jaula paridero y de la cerda, es muy probable que lleguen a presentar problemas de tipo infeccioso en útero y terminen en la presentación del síndrome mastitis-metritis-agalactia (MMA), considerando que no solo intervienen factores de tipo infeccioso, sino también hormonales, nutricionales y de estrés (21).

Haciendo referencia a los distintos agentes etiológicos de la MMA se menciona que Escherichia coli es la bacteria más comunmente aislada. Otras bacterias mencionadas son. Klebsiella spp., Streptococcus beta hemoliticus, Streptococcus equisimilis, Actinobacillus lignieresii, Actinomyces suis, Aerobacter aerogenes, Clostridium perfringens, Corynebacterium pyogenes, Enterobacter aerogenes,

Pseudomona aurioginosa, Proteus sp., Mycoplasma agalactiae y Staphylococcus pyogenes (2,21).

Los signos más comunmente encontrados son: hipogalactia, agalactia, metritis, secreciones vaginales purulentas, polipnea, depresión, anorexia, tenesmo, constipación, fiebre y mastitis (2,21).

Debido a la importancia que representan los problemas puerperales en la productividad de la cerda y las repercusiones que tienen en la mortalidad y ganancia de peso de los lechones hasta el destete, se llevó a cabo la medición de la RESCV en los días cercanos al parto para determinar si existen cambios en la lectura, que nos ayuden a detectar problemas infecciosos del aparato reproductor y analizar la relación de tales problemas con el comportamiento productivo posparto.

MATERIAL Y METODOS

a) Localización:

El trabajo se llevó a efecto en la Granja Experimental Porcina Zapotitlán, dependiente de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, que se encuentra ubicada al sureste de la cuenca del Valle de México, a la altura del Kilómetro 21.5 de la carretera México-Tulyehualco, en la calle Manuel M. López, Delegación de Tláhuac, D.F.

Su localización geográfica es a los 19° 18' latitud Norte y a los 99° 2'33" de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich a una altura sobre el nivel del mar de 2242 m y una presión atmosférica de 558 mm de Hg. Según la clasificación climatológica de Köepen, esta región pertenece al tipo Cw templado con lluvias en el verano (1).

Animales y grupos experimentales:

Se utilizaron cincuenta cerdas multiparas o primíparas próximas al parto, a las cuales se les tomó la lectura de la RESCV dos veces al día, tres días antes y diez días posteriores al parto.

b) Procedimiento experimental:

Los animales fueron introducidos a la maternidad siete días antes de la fecha probable del parto y alojadas en jaulas individuales. Fueron alimentadas con 2 kg de alimento para reproductoras diariamente, el cual se suspendió 24 hr antes del parto y se laxaron tres días antes de la fecha probable de este.

El parto fue atendido de la forma convencional utilizada en la granja (9). La alimentación de la cerda después del parto consistió en proporcionarle 1 kg de alimento para reproductoras como base, más 0.5 kg por cada lechón amamantado hasta totalizar como máximo 6 kg, distribuidos en tres partes durante el día.

Para determinar la presencia de alteraciones puerperales, se efectuó una revisión clínica general de cada cerda dos veces al día que incluyó la toma de la temperatura rectal, presencia de secreciones vaginales, la ausencia o disminución de la secreción láctea, mastitis y la condición general de las hembras.

Se procedió a medir la RESCV los tres días previos al parto y durante los diez días siguientes a este.

(Se hicieron dos lecturas; una por la mañana (09:00hr) y otra en la tarde (17:00hr)).

Para las lecturas de la RESCV se siguió la técnica descrita por Marshal et al. (22), utilizando un aparato comercial*, que se conecta a través de un cable flexible a un probador de 40 cm de longitud y de 1.8 cm de diámetro interior. En el extremo anterior del probador los electrodos van insertados a dos anillos de acero inoxidable con una separación de 1 cm (ver esquema).

Para llevar a cabo la medición de la RESCV, se limpió la región vulvar de la cerda con toallas desechables se introdujo el probador hasta la parte anterior de la vagina.

* OVOGEST de electrónica Yamasaki.

Después de cada lectura, se limpió el probador con el fin de reducir la posibilidad de transferir infecciones. La limpieza consistió en retirar las secreciones del extremo anterior del probador con toallas desechables e introducirlo en un tubo de cloruro de polivinilo (PVC) que contenía agua deionizada y solución de cloruro de benzalconio al 10 ‰ (14).

Al momento del parto se anotó su duración y la de la gestación; el peso de la camada al nacimiento, a los 21 días y al destete 28 días de edad. Estos datos fueron evaluados por medio del análisis de perfiles (4). La mortalidad se analizó mediante la prueba de Ji cuadrada, aplicando la corrección de Yates (26).

RESULTADOS.

En el análisis de perfiles para las lecturas de RESCV previas al parto (gráfica 1), sólo se encontró diferencia entre las cerdas enfermas (25.2 ± 1.0) y las sanas (27.2 ± 3.80) en la penúltima lectura antes del parto ($P < 0.05$), las demás fueron similares ($P > 0.05$). En ninguna de las 20 lecturas posteriores al parto hubo diferencias significativas entre grupos ($P > 0.05$).

En la gráfica 2 se observa que los promedios de la temperatura corporal fueron similares entre ambos grupos durante el periodo previo al parto ($P > 0.05$), sin embargo sí hubo diferencias en las lecturas 11 y 17 posparto ($P < 0.01$) y en las 9, 15 y 18 ($P < 0.05$).

En los promedios de pesos de las camadas provenientes de cerdas sanas y de las que enfermaron en el posparto (cuadro 1) no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) al nacimiento, 21 días y al destete, pero la mortalidad fue significativamente mayor en las camadas de las cerdas enfermas: 17.9% contra 9.8% de las sanas ($P < 0.01$).

En el cuadro 2 se observa una duración mayor de la gestación y del parto en las cerdas enfermas; sin embargo la diferencia no fue significativa ($P > 0.05$) dada la gran variabilidad registrada (véase la gran amplitud de los intervalos de confianza).

DISCUSION.

Las lecturas observadas durante la etapa preparto, mostraron una baja en la RESCV, la lectura mínima fue la más cercana al parto situación explicada por First et al. (11), quienes indican que la disminución obedece a los cambios hormonales previos al parto, lo cual es similar a lo informado por López (20), aunque este obtuvo las mediciones más cercanas al parto 16 hr antes del mismo.

Las lecturas posparto no mostraron ninguna diferencia entre los grupos y la tendencia fue ascendente conforme seguían los días de lactancia, esto no coincide con lo esperado en cerdas enfermas, estas al presentar un proceso inflamatorio que provoca una respuesta del organismo como es la vasodilatación con salida de electrolitos, (principalmente el sodio), deberían mostrar una menor RESCV (16,23,24,32); aunque algunos autores consideran que al avanzar el proceso inflamatorio existe una mayor cantidad de leucocitos y desechos celulares que ocasionan un aumento en la RESCV (30).

Quizás el utilizar un aparato en el cual los anillos del probador fueran de plata, que tienen una mejor conductancia y por ende una mayor sensibilidad (31), ayudaría a detectar cambios menores en la RESCV, permitiendo así una diferencia indicativa para detectar a las cerdas que enfermarían del síndrome mastitis-metritis-agalactia.

En la temperatura corporal de las cerdas antes del parto no se encontró ninguna diferencia estadística entre grupos,

observándose una disminución como lo mencionan Elmore et al. (8) quienes comentan que ésta es debida a los cambios hormonales.

En la etapa posparto sólo se encontraron diferencias significativas entre grupos para las lecturas 11 y 17 que corresponden a los días sexto y noveno de muestreo ($P < 0.01$), y 9, 15 y 18 ($P < 0.05$) que son los días quinto, octavo y noveno. Tal como cabría esperar fueron las enfermas las que mostraron una temperatura corporal más elevada, esto coincide con lo descrito por Martin et al. (21)..

Con respecto a los pesos encontrados entre los grupos de cerdas sanas y las enfermas, aunque la diferencia no fue significativa, existe una tendencia a mayores pesos a los 21 días y al destete en las camadas de las sanas, en parte se debe a la existencia de un mayor número de lechones a esas dos edades, puesto que en las sanas se tuvo menor mortalidad (9.8%) que en las enfermas (17.9%), ($P < 0.01$).

No se encontraron en los resultados diferencias marcadas que indiquen o predigan la presentación de alteraciones puerperales. Esto da lugar a que posiblemente las cerdas con predisposición a presentar mastitis-metritis-agalactia, puedan ser diagnosticadas a tiempo por otros métodos más específicos, lo cual requerirá de otros estudios con un mayor número de animales.

LITERATURA CITADA

1. Andrade, V., García, N., Sánchez, H. y Valle.: Geografía Dos. Trillas. México, D.F., 1981.
2. Bertschinger, V.H., Pohlenz, J.: Coliform Mastitis. In: Diseases of swine: Edited by: Leman, A. D., Glock, R.D., Mengeling, W.C., Penny, R.N.C., Scoll, E. Straw, B., 492-516. Iowa State University Press. Ames, Iowa, 1986 .
3. Bustamante, G., García, A. y Ramírez, B.: Diagnóstico de gestación temprana en bovinos mediante la determinación de la resistencia eléctrica de las secreciones cervico-vaginales y niveles sericos de progesterona. Memorias del X Congreso Internacional de Reproducción Animal e Inseminación Artificial. Urbana - Champaign, Illinois, 80-82, 1984.
4. Chatfield C. and Collins, A. J.: Introduction to multivariable analysis. Chapman and Hall. London, 1980.
5. Concellon, M.A.: La cerda y su camada. Aedos. Barcelona, España, 1970.
6. Derek, H. G.: Producción y manejo del cerdo. Acribia. Zaragoza, España, 1975.
7. Edwards, F. and Levin, R.: An electrical method of detecting the optimum time to inseminate cattle, sheep and pigs. Vet. Rec. 95: 416-420 (1974).
8. Elmore, R., Martin, C., Riley, J. and Littlelike, T.: Body temperatures of farrowing swins. J. Am. Vet. Med. Ass. 174: 620-622 (1979).

9. English, P., Smith, W. y Maclean, A.: La cerda: cómo mejorar su productividad. El Manual Moderno. México, D.F., 1985.
10. First, N.L. and Bosc, J.M.: Proposed mechanism controlling parturition and the induction of parturition in swine. J. Animal. Sci. 48: 1407-1421 (1979).
11. First, N.L., Lohse and Nara, B.S.: The endocrine control of parturition. In: Control of pig reproduction: Edited by: Cole, A.J.A., and Foxcroft, G.R., 311-341, Butterworths. London, 1982.
12. Florey, H.S.: General pathology 2nd. ed., Lloyd-Luke. London, 1978.
13. Foote, R. Olternacu, A., Mellingher, J., Scott, and Marshall, R.: Pregnancy rate in dairy cows inseminated on the basis of electronic probe measurements. J. Dairy Sci. 62: 69-73 (1979).
14. Fuentes, H.V. y Sumano, L.H.: Farmacología Veterinaria. Fuentes, H.V. y Sumano, L.H. México, D.F., 1982.
15. Ganong, F.W.: Manual de fisiología médica. 7a. ed., El Manual Moderno. México, D.F., 1980.
16. García, G.A.: Diagnóstico precoz de gestación de hembras Holstein-Friesian mediante la determinación de la electroconductividad de las secreciones cervicovaginales. Tesis de Licenciatura. FES-Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán, Edo. de México, México, 1984.
17. Hafez, E.S.E.: Reproducción e inseminación artificial en animales, 4a. ed. Interamericana. México, D.F., 1984.

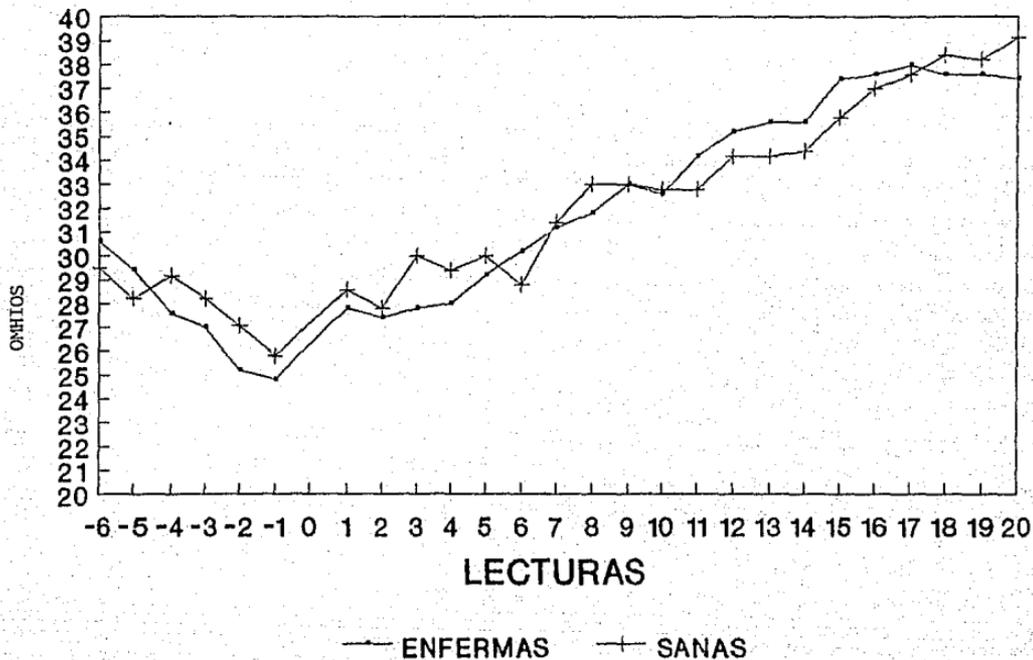
ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

18. Heckman, G., Katz, L. Foote, R., Oltenacu, A., Scott, N. and Marshall: Estrus cycle patterns in cattle monitored by electrical resistance and milk progesterona. J. Dairy Sci. 62: 64-68 (1979).
19. Hooper, J., Walters, J. and Gray, J.: Identification of the optimum time of service. Review of results with the Walsmeta. Proc. Int. Pig. Vet. Soc. Congress. México, D.F., 1982, pag. 214, Pig. Int. Vet. Soc. (1982).
20. López, J. D.: Diagnóstico temprano de gestación y predicción del parto en cerdas mediante la resistencia eléctrica de las secreciones cervico-vaginales. Fac. Med. Vet. y Zoot.
21. Martin, C.E. and Elmore, R.G.: Mammary glands. In: Diseases of swine: edited by: Leman, A.D., Glock, R.D., Mengeling, W.C., Penny, R.N.C., Scoll, E. Straw, B., 155-169 Iowa State University Press. Ames, Iowa, 1986.
22. Marshall, R., Scott, N., Berta, M. and Foote, R.: Electrical conductivity probes for detection of estrus in cattle. Trans Amer. Soc. Agr. Engr. 22: 1145-1151 (1979).
23. Mc.Caughey, W.: Pregnancy diagnosis in cattle by measuring vaginal electrical resistance. Vet. Res. Commun 5: 85-90 (1981).
24. Mc.Caughey, W. and Petterson, A.: Vaginal electrical resistance in cows: 1. Measurements in isolated reproductive tracts. Vet. Res. Commun. 5: 73-76 (1981).

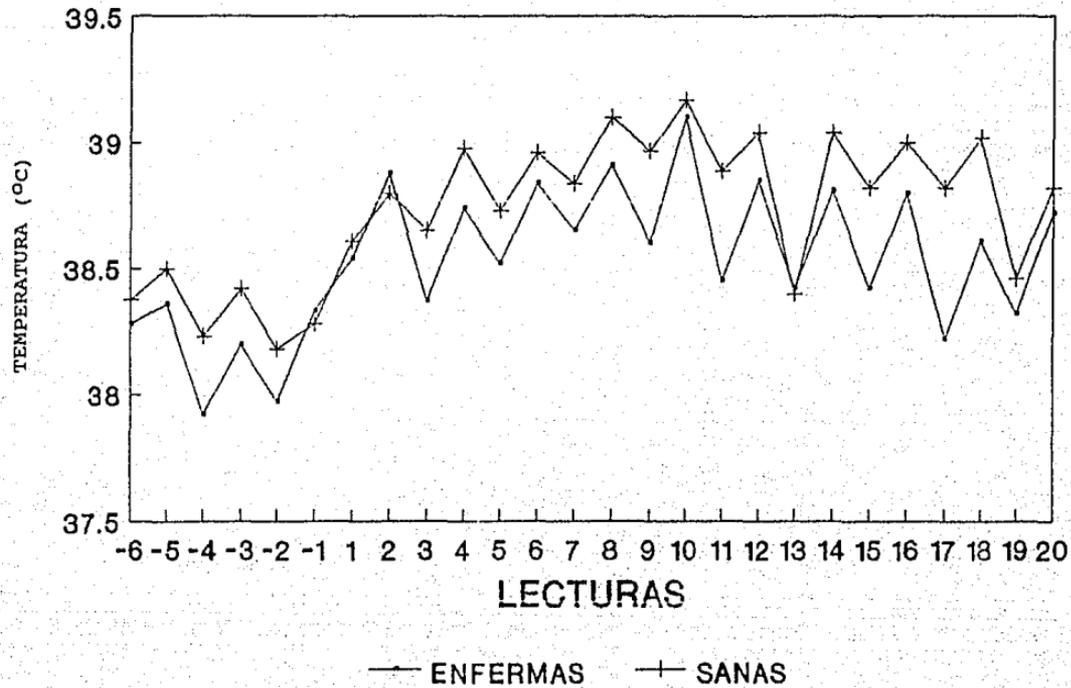
25. Mc. Caughey, W. and Patterson, A.: Vaginal electrical resistance in cows: 2. Relationship to milk progesterone concentration during the reproductive cycle. Vet. Res. Commun. 5: 77-84 (1981).
26. Navarro, F. R.: Introducción a la bioestadística, análisis de variables binarias. McGraw-Hill, México, D. F., 1987.
27. Noonan, L., Schutze, A. and Ellington, E.: Changes in bovine cervical and vaginal mucus during the estrus cycle and early pregnancy. J. Anim. Sci. 41: 1084-1089 (1975).
28. Rodríguez, T. D. R.: Evaluación de las características de la resistencia eléctrica de las secreciones cervico-vaginales durante el ciclo estral de la cerda. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1986.
29. Schams, D., Schallenberger, E., Hoffman, G. and Karg, H.: The oestrus cycle of the cow: Hormonal parameters and time relationships concerning oestrus, ovulation and electrical resistance of the vaginal mucus. Acta Endocrinol. 86: 180-192 (1977).
30. Scipioni, R., Foote, R., Camb, S., Hall, C., Leig, D. and Shin, S.: Electronic probe measurements of cervico-vaginal mucus for detection of ovulation in dairy cows: sanitation, clinical observation and microflora. Cornell Vet. 72: 269-278 (1982).
31. Weick, B. C.: Fundamentos de electrónica. Gustavo Gill. Barcelona, España, 1975.

32. Zink, M.F., and Diehl, J. R.: Efficacy of using vaginal conductivity as indicator of the optimum time to breed in swine. J. Anim. Sci. 59: 869-874. (1982).

GRAFICA 1. PERFILES DE LAS LECTURAS DE LA RESISTENCIA ELECTRICA DE LAS SECRECIONES CERVICO-VAGINALES EN CERDAS SANAS Y ENFERMAS ANTES Y DESPUES DEL PARTO.



GRAFICA 2. PERFILES DE LAS TEMPERATURAS CORPORALES EN CERDAS SANAS Y ENFERMAS DE ACUERDO A LAS LECTURAS OBTENIDAS ANTES Y DESPUES DEL PARTO.



Cuadro 1. PESO PROMEDIO Y MORTALIDAD EN LOS LECHONES POR CERDA EN CADA GRUPO

Grupos	Peso			Porcentaje de mortalidad durante la lactancia
	Nacimiento	21 días	Destete	
Sanas	12.41 ± 3.06	43.21 ± 10.28	51.77 ± 13.44	9.8
Enfermas	12.58 ± 4.05	39.10 ± 13.47	49.78 ± 16.51	17.9

No hubo diferencias significativas en los pesos.

La mortalidad fue mayor en las camadas de cerdas enfermas ($P < 0.01$).

Cuadro 2. PROMEDIO E INTERVALO DE CONFIANZA PARA LA DURACION DEL PARTO Y DE LA GESTACION POR GRUPO.

Grupo	Duración del parto (min)	Duración de la gestación (días)
Sanas	168 (127; 209)	112.80 (112.47; 113.12)
Enfermas	218 (167; 269)	113.40 (112.85; 113.94)

Entre parentesis se indica el intervalo de confianza al 95%

ESQUEMA DEL APARATO COMERCIAL OVOGEST.

