

38
2er



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**Evaluación de dos sistemas de monta con cerdos
criptorquideos antes del servicio sobre la
fertilidad y prolificidad en cerdas.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

Roberto Cano Santiago

ASESORES: M.V.Z. JOAQUIN BECERRIL ANGELES
M.V.Z. ROBERTO G. MARTINEZ GAMBÀ
M.V.Z. MARCO ANTONIO SOTO FLORES
M.V.Z. RICARDO NAVARRO FIERRO



MEXICO, D. F.

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

C O N T E N I D O

Página

R E S U M E N	1
I N T R O D U C C I O N	2
M A T E R I A L Y M E T O D O S	10
R E S U L T A D O S	14
D I S C U S I O N	16
L I T E R A T U R A C I T A D A	20
C U A D R O S	25
F I G U R A S	27

R E S U M E N

CANO SANTIAGO, ROBERTO. Evaluación de dos sistemas de monta con cerdos criptorquideos antes del servicio sobre la fertilidad y prolificidad en cerdas. (bajo la dirección de: M.V.Z. Joaquín Becerril Angeles, Roberto Gustavo Martínez Gamba, Marco Antonio Soto Flores, Ricardo Navarro Fierro).

Para evaluar un sistema de montas con el cual mejorar la fertilidad e incrementar el número de lechones por camada se utilizaron 90 cerdas, 11 sementales y 3 cerdos criptorquideos inducidos. Las hembras se dividieron en grupos de 30, al grupo I se le dió primera monta con un cerdo criptorquideo bilateral inducido, seguida de 2 montas por un semental fértil, a las 12 y 24 horas. En el segundo grupo la monta se dió con un cerdo criptorquideo a las 12 horas de iniciado el estro e inmediatamente después de esta con un semental fértil, repitiéndose el mismo procedimiento a las 24 horas de haberse iniciado el estro. El tercer grupo fue servido 2 veces por un semental fértil siendo la primera a las 12 horas de iniciado el estro y la segunda 12 horas después. En cada grupo se registró el número de cerdas gestantes, al ocurrir los partos se anotó el peso de la camada y el número de lechones nacidos, clasificándolos en vivos, mortinatos y momias. La fertilidad se vió favorecida para el grupo I (93.33%), a diferencia del grupo II y III (80 y 70%) respectivamente ($P < 0.05$). El número de lechones nacidos vivos no tuvo diferencia significativa ($P < 0.05$) aunque favoreció al grupo III (9.67 ± 3.28) sobre el grupo I (9.61 ± 2.25) y el grupo II (8.33 ± 2.32), ni el número de lechones nacidos muertos - (1.07 ± 1.25) para el grupo I, (1.17 ± 1.86) para el grupo II y (0.9 ± 1.67) para el grupo III, y tampoco el número de momias (0.32 para el grupo I, 0.38 para el grupo II y 0.29 para el grupo III). El peso promedio de la camada en el grupo III (13.97 ± 4.03) fue similar al grupo I (13.94 ± 2.89) y superior al grupo II (12.2 ± 3.21) sin haber diferencia estadística significativa ($P < 0.05$). Aunque los grupos no mostraron diferencias estadísticas significativas para ninguno de los valores el grupo III se vió favorecido por camadas de más lechones nacidos vivos y mejor peso por camada, siendo muy similar con los resultados para el grupo I.

I N T R O D U C C I O N

Dentro de la empresa porcina es de suma importancia económica el manejo adecuado de la relación del momento de la ovulación con la hora en que se llevan a cabo los servicios, ya que determina el índice de concepción y el número de lechones nacidos vivos. Esto se encuentra influenciado por una serie de factores como la vida media del espermatozoide y del óvulo en el aparato genital de la hembra, la edad reproductiva de la cerda así como a factores nutricionales, ambientales y genéticos (14).

Algunos factores que pueden influir en la producción, tanto de hembras adultas como primizas son: la detección de calores, el número de montas, la utilización de la inseminación artificial en el momento y con la técnica adecuada, la calidad genética e intensidad de trabajo del semental, el grado de consanguinidad, la época del año y las condiciones generales de la explotación, por lo que desde hace tiempo se han investigado algunos factores que influyen en la eficiencia reproductiva (2).

El ciclo estral de las hembras domésticas puede dividirse de una manera arbitraria, en cuatro fases: estro, meta-

estro, diestro y proestro. Siendo el estro la fase más importante, ya que es el período de receptividad sexual y en el cual ocurre la ovulación en la mayor parte de las especies domésticas. Este período se caracteriza por una serie de cambios graduales en la conducta fisiológica del animal como: la edematización de la vulva, escurrimiento de moco vaginal, baja del apetito, permanecer inmóvil a la prueba de cabalque e inquietud de la cerda. Durante las etapas tempranas de receptividad la actividad e inquietud son más acentuadas y con una búsqueda frecuente del semental (18).

Sabiendo que el ciclo estral en la cerda se presenta - cada 18 a 24 días, con una media de 21 días y que el estro - duró aproximadamente 50 horas, es necesario establecer el momento óptimo de la monta o inseminación artificial para obtener los mejores índices de concepción y de lechones nacidos vivos (10,14).

El momento de la monta o de la inseminación artificial tiene una gran importancia sobre la tasa de fecundidad, según Hancock y Howell (8), las cubriciones del primer día solamente proporcionan 69% de óvulos fecundados, mientras que en el segundo día 98% y en el tercer día solamente 15%. Lo que demostró que el segundo día del estro es el mejor momento para

inseminar a la cerda [6,8].

Por otro lado, Maldonado [14] en un estudio con hembras inseminadas a diferentes horas de haber iniciado el estro econtró que la mejor etapa para inseminar a las cerdas, es dentro de las 48 horas de haberse iniciado el estro, ya sea através de una doble monta (24 a 48 horas) o bien de una sola a las 48 horas de haberse iniciado el estro, obteniéndose un alto índice de concepción como un mayor número de lechones nacidos vivos.

Por su parte Levink (11), encontró que el mejor momento para inseminar a la cerda es entre 12 y 24 horas después de iniciado el estro, obteniendo un porcentaje de fertilidad de hasta 87%.

Según Burger (6), el tiempo necesario para liberarse todos los óvulos de los folículos es de aproximadamente 6 horas. El número de ovulaciones es menor en las cerdas jóvenes, aumenta con la edad y puede variar con las razas y las condiciones fisiológicas del animal. La ovulación ocurre en la segunda mitad del estro aproximadamente a las 40 horas después de iniciado el estro (13). Lucas y Wagner (12), en una revisión de literatura indican que la ovulación

en la cerda se lleva a cabo entre 25 y 30 horas después de haberse iniciado el estro.

Los estímulos sexuales durante la inseminación son importantes debido a que se desencadenan mecanismos fisiológicos que pueden provocar cambios en la fertilización. - Algunos autores (9), sugieren que la estimulación genital por el macho, el índice de tompeteo y el cortejo, aceleran la motilidad uterina así como el transporte de los espermatozoides a través de los cuernos uterinos, hasta la llegada al oviducto (9,13).

Estudios realizados por Brugans (5), indican que la inyección intrauterina de 100 ml de plasma seminal al inicio del estro en cerdas adelanta la ovulación en 6 horas. Por su parte Peralta (22), observó que la infusión intrauterina de plasma seminal en el calor previo al servicio tiende a aumentar el promedio de lechones nacidos vivos.

Tilton, et al. (27), indican que por medio de la monta natural en cerdas se aumentan los niveles plasmáticos de la hormona luteinizante (LH). Ziech et al. (24), encontraron que los valores más altos en la concentración plasmática de LH, se hallaban en cerdas tratadas con monta na-

tural un día después de iniciado el estro. Los mismos autores (26), indican que en un grupo de cerdas tratadas con un sistema de monta triple se incrementó el número de lechones nacidos en total y nacidos vivos.

Pitk-janen (13), encontró un aumento en los rangos - de ovulación aumentando también la fertilidad en grupos de hembras tratadas con macho vasectomizado 5 a 10 minutos después - de la monta natural con el macho fértil.

Medina (17), utilizando la monta por sementales con criptorquidismo bilateral antes del servicio, encontró una mayor fertilidad en el grupo tratado; sin embargo, el análisis estadístico indicó que no existieron diferencias significativas entre grupos.

La libido y la habilidad para llevar a cabo la monta son características importantes que pueden afectar la capacidad reproductiva del cerdo. El examen de la libido y la conducta sexual en el verraco debe evaluar reacciones como son el interés por una cerda en calor, así como conductas desde que el verraco entra en contacto visual con la cerda, como son: olerla, trompearla, montarla, etc. (3).

La temperatura escrotal es necesaria para la esperma-

togénesis en los animales domésticos, En los testículos retendidos o criptorquideos, la espermatogénesis está inhibida por la temperatura elevada que casi siempre es 3 ó 4 grados centígrados mayor que la que se encuentra en el escroto. Si la temperatura testicular se eleva, la espermatogénesis se puede reducir y según el aumento y la duración puede cesar. El aumento en la temperatura del testículo puede ocurrir por incremento de la temperatura del testículo puede ocurrir por incremento de la temperatura ambiental y corporal o provocarse colocando los testículos dentro del abdomen (4,10,16).

Frankenhuis y Wensing (7), realizaron estudios para demostrar esto, ellos sometieron a enfriamientos continuos los testículos de cerdos criptorquideos, observando que después de 15 días de enfriamiento ya existían espermatoцитos en etapa de paquiteno, a los 25 días se observaron anillos de espermátides y en 45 días ocurría la elongación del espermatozoide. La prolongación del enfriamiento más allá de 45 días no fue factible a causa de algunas infecciones que ocurrieron.

Van Straaten y Wensing (29), mencionan que en un eyaculado de cerdos criptorquideos pueden observarse espermatoцитos pero que no ocurre una transformación posterior. Sin embargo, Dufaure (18), encontró en testículos de algunos cerdos criptorquideos una degeneración testicular total de las capas ger-

minativas, mientras que en otros observó una espermatogénesis normal.

Como un animal criptorquideo no presenta espermatogénesis, el ayaculado carece de porción espermática y sólo presenta las fracciones del plasma seminal y la gelatinosa, entonces puede suponerse que al montar un macho criptorquideo a una cerda en estro estará introduciendo únicamente las fracciones de plasma seminal y de gel. Investigaciones hechas por Mann et al. (15), durante la década de los cincuenta demostraron la importancia del plasma seminal durante el paso de los espermatozooides a lo largo del aparato reproductor de la cerda y la yegua. Ellos señalaron que los espermatozooides llegan al oviducto no sólo por su propia motilidad, sino que también el plasma seminal contribuye a que se lleve a cabo este proceso.

Seglin'sh y Brutgans (25), observaron que al inseminar cerdas en estro con semen libre de plasma seminal se produce un efecto adverso sobre la motilidad y supervivencia del espermatozoide.

Otros estudios realizados por Okamura y Sugita (20), indican que la iniciación de la motilidad del espermatozoide después de la eyacuación puede ser inducida por la presencia de un factor en el plasma seminal que estimula a la adenial ciclasa presente en los espermatozoides.

O B J E T I V O

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de dos sistemas de monta con cerdos criptorquideos antes del servicio por el macho fértil sobre la fertilidad y la prolificidad en cerdas.

M A T E R I A L Y M E T O D O S

I. LOCALIZACION.

Este trabajo se realizó en la Granja Experimental Porcina, Zapotitlán, dependiente de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicada en la parte sureste de la cuenca del valle de México a la altura del kilómetro 21,5 de la carretera México-Tuehualco, en la calle Manuel M. López s.n. dentro del perímetro del pueblo de Zapotitlán, Delegación Tláhuac, D.F.

Su localización geográfica es de 19°18', latitud Norte y a los 99°2'30' de longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, a una altura sobre el nivel del mar de 2242 m y a una presión de 558mm de Hg (25). Según la clasificación de climas de Koepen, esta región pertenece al tipo CW templado con lluvias en verano (1).

2. ANIMALES Y GRUPOS EXPERIMENTALES

Se utilizaron cerdas adultas recién destetadas de las razas Duroc, Hampshire, Landrace, Yorkshire e híbridas, distribuidas al azar en tres grupos de 11 hembras cada uno. Se tuvieron tres réplicas para cada uno de los tres grupos -

para totalizar 90 cerdas. Para la monta en los grupos tratados se utilizaron tres machos criptroquideos. Para el servicio por el macho fértil se utilizaron los sementales pertenecientes al pié de cría de la granja.

3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Una vez realizado el destete, las cerdas fueron revisadas diariamente para registrar el inicio del calor. Se consideró en estro a la cerda que permaneció inmóvil a la presión dorsal en presencia de un macho recelador. Al momento de encontrar a las cerdas en estro se consideró como el día uno y se dieron las montas de acuerdo al siguiente programa:

Las cerdas pertenecientes al grupo I recibieron una monta por el macho criptorquideo tan pronto fueron vistas en estro, esto puede haber ocurrido en la mañana del día uno, la monta con el semental fértil asignado fue en la tarde de ese día y se repitió en la mañana del día dos. Si ocurrió en la tarde del día uno la monta con el semental fértil asignado se llevó a cabo en la mañana del día dos, repitiéndose en la tarde del mismo día.

En las cerdas del grupo II, una vez que fueron detectadas

tadas en calor recibieron una monta por el macho criptorquideo 12 horas después de haberse detectado en estro e inmediatamente después se dió una monta con el semental fértil. Si el estro se presentó en la mañana del día uno la monta se realizó a la tarde de ese día y se repitió de igual forma en la mañana del día dos. Si el estro se presentó a la tarde del día uno, la monta se dió a la mañana del día dos, y se repitió de igual forma a la tarde del mismo día.

Para las cerdas del grupo III, si el inicio del calor ocurrió en la mañana del día uno, la monta con el macho fértil se dió a la tarde de ese día y se repitió en la mañana del día dos. Si ocurrió en la tarde del día uno, la monta con el macho fértil se dió a la mañana del día dos y se repitió a la tarde del mismo día.

De los 18 a 21 días siguientes se observó individualmente si las cerdas retornaban a calor, a los 30 y a los 60 días después del servicio se diagnosticó con un aparato de ultrasonido*.

4. CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES

Los corrales existentes en el área de gestación y

* Scanoprobe. Ithaco Co. Ithaca, N.Y., U.S.A.

servicios tienen capacidad para albergar 5 ó 10 cerdas, todos ellos tienen piso de cemento y se encuentra divididos en dos partes una de ellas techada y la otra descubierta, tienen comederos de jaula individual con una canaleta para depositar alimento y bebederos automáticos de presión. La zona techada es donde duermen las cerdas y el piso se encuentra cubierto de aserrín. Los corrales de las hembras se encuentran colocados junto a los de los sementales.

5. ANALISIS EXPERIMENTAL

En cada grupo se registró el número de cerdas gestantes. Al ocurrir los partos se anotó el número de lechones nacidos, clasificándolos en vivos, mortinatos y momias.

Se utilizaron los procedimientos descritos por Navarro (19), para el análisis, tablas de contingencia CX2 para comparar el porcentaje de cerdas gestantes en los diferentes tratamientos. El tamaño promedio de la camada se comparó mediante un análisis de varianza considerando las réplicas como un factor de bloque en el modelo.

R E S U L T A D O S

La fertilidad global obtenida entre grupos fue de 81% (cuadro 1). En el grupo I se observó una fertilidad de 93.33%, en el grupo II de 80% y el grupo III de 70%. Se observó que el grupo I tuvo una mayor fertilidad, sin embargo, el análisis estadístico indicó que no existen diferencias significativas entre grupos.

En lo que respecta a lechones nacidos vivos no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, aunque el tratamiento III mostró una mayor cantidad de lechones nacidos vivos siendo muy similar con el tratamiento I como se muestra en el cuadro 2.

El peso total de lechones nacidos vivos (peso de la camada) fue favorable para el grupo de cerdas que recibieron el tratamiento III, siendo muy similar con el tratamiento I, pero también se aprecia que no hubo diferencias significativas (cuadro 2).

El número de mortinatos por camada fue menor en el grupo de cerdas del tratamiento III y mayor para el tratamiento II sin embargo, no se encontró diferencia estadística entre grupos (cuadro 3).

El promedio estimado para el número de momias por -
camada se muestra en el cuadro 3, haciéndose notar que no hubo
diferencias significativas entre los grupos.

D I S C U S I O N

Pepper et al. (21), mencionan que un 80% de fertilidad es lo mfnimo aceptable y señalan que en algunas granjas porcinas se llegan a observar porcentajes de fertilidad de - 90% . En el presente trabajo se obtuvieron porcenajtes de - fertilidad superiores al 80% para los grupos I y II, para el grupo III la fertilidad estuvo por abajo de lo citado por dichos autores, lo que nos hace suponer que la monta con el macho infértil nos está dando un efecto positivo sobre este parámetro ya que tenemos un menor número de repeticiones.

Rivera y Berruecos (23), observaron en una granja comercial de Sonora que el promedio de lechones nacidos vivos era de 10.13 y mencionan que este valor es superior a los encontrados en otras grnjas del país, este dato concuerda con lo observado en este trabajo, en donde obtuvimos valores muy cercanos para el tratamiento número I y III, mientras que el valor para el tratamiento II está muy por abajo de lo reporta do por dichos autores. Medina (17), observó en un trabajo - similar y en la misma granja que el promedio de lechones naci dos vivos era de 9.18 para el grupo tratado y 8.94 para el - testigo, a diferencia de lo observado en el presente estudio que fue de 9.67 lechonts nacidos vivos para el tratamiento - número III, mientras que para el tratamiento I y II los valo res son de 9.61 y 8.33 respectivamente. Por otro lado, se ob

servó que el promedio de lechones nacidos vivos por camada fue superior en los grupos que recibieron los tratamientos número I y III siendo similares entre sí, por lo que se puede suponer que tanto las montas del segundo día como la monta con cerdos criptorquideos antes del servicio por el macho fértil tiene un efecto positivo sobre este parámetro, aunque el análisis estadístico determinó que no había diferencias significativas entre las medias de los grupos (14,17).

Uruchurtu et al. (28), señalan un porcentaje de lechones nacidos muertos de 11,1% mientras que Rivera y - - - Berruecos (23), citan un valor de 3,98% y Medina (17), indica por su parte un valor de 7,5% lechones nacidos muertos.

En cuanto al número de momias, Fahmy y Bernard (6), encontraron 0,13 lechones momificados por camada, Medina (17), con su trabajo obtuvo 0,32 lechones momificados en el grupo tratado, en este trabajo los valores obtenidos fueron similares y esto nos indica que es posible que con la utilización del macho infértil estemos reduciendo el número de momificaciones por camada.

Al hacer la suma del número de lechones por camada (vivos, muertos y momias) Medina (18), observó que había un mayor número en el grupo testivo (10,17 contra 9,97 del gru-

po tratado], lo cual es debido a un mayor número de lechones nacidos muertos y momias. Este mismo autor hace notar que es posible que la monta con cerdos criptorquídeos previa al servicio tienda a disminuir el número de lechones muertos, así como el número momias por camada. En este estudio se encontró una disminución para el grupo testigo pero no así para los grupos tratados que mostraron mayores valores para mortinatos y momias.

En lo que respecta al peso de la camada no hubo diferencias significativas entre grupos, sin embargo, se observó en los grupos tratados con macho criptorquídeo antes del servicio, que las camadas mostraron el mejor peso (13,49 para el grupo I y 12,2 para el grupo II), siendo el mayor valor para el grupo III, lo que difiere de lo encontrado por Medina (17), que reporta 13,79 para el grupo tratado y 12,77 para el testigo, aclarando que para ambos trabajos el peso está directamente relacionado con el número de lechones nacidos vivos.

Se concluyó que a pesar de que se encontraron diferencias estadísticas significativas entre grupos, se observó una tendencia a mayor fertilidad y camadas con un mayor número de lechones nacidos vivos y más pesados en aque-

llas hembras que recibieron monta con un macho criptorquideo antes del servicio fértil, por lo cual se considera que dicho tratamiento es recomendable para incrementar la prolificidad, sobre todo en aquellas granjas donde se practica la inseminación artificial, ya que este tratamiento estimula a la hembra para una mejor ovulación e incluso llega a adelantar el momento de la ovulación.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. Andrade, V., García, N., Sánchez, H. y Valle: Geografía Dos. Ed. Trillas. México, D.F., 1981.
2. Armenta, D.E.R.: Sensibilización de cerdas primerizas con machos infértiles previa a la inseminación artificial y su efecto en el número de embriones. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1986.
3. Becerril, J.A., Jurado, V.M.Z., Quintana, F., López, M.J. R., Martínez, G.R.: Efecto del criptorquidismo inducido en el porcino sobre la libido y la conducta sexual. II Congreso Nacional AMVEC, Mazatlán, Sin. julio 11 al 14, 1984.
4. Becerril, A.J.: Efecto del criptorquidismo artificial en el porcino sobre la ganancia diaria de peso, eficiencia alimenticia y características de la canal. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1977.
5. Brutgans, Ya. P.: The role of boar semen plasma in fertilization Referativnyi Shurnal, 10: 83-88, 1982. In: Pig News and Information 4: 250 (1983).

6. Deriwaus, J.L.: Reproducción de los Animales Domésticos 2a. Edición, Ed. Acribia, México, D.F., 1982
7. Frankenhuís, M.T. and Wensing, C.J.G.: Induction of spermatogenesis in the naturally cryptorchid pig. Fertil. Steril., 31: 428-433 (1979).
8. Hancock, J.L. and Howell, G.J.R.: Inseminatio before and after the onset of heat in cows. Animal Production, 4: 91. 1962.
9. Hemsworth, P.H.: Social environment and reproduction. In: Control of pig reproduction. Butterworth, 585-601. London (1982).
10. Lee, L.P.K. and Frit, I.B.: Studies on spermatogenesis in rats. J. Biol. Chem., 247: 7956-7961. (1972).
11. Levin, K.: Tiem of inseminating sows. Svinovodstre 5: 24-25. 1982. In: Pig News and Information 4: 300. 1983.
12. Lucas, L.E. and Wagner, C.W. Effect of disease and stress on reproductive efficiency in swine. Symposium Proceeding 1970.
13. Lynch, P.B. and O'Grandy, J.F.: Mating management of - pigs. In: Pig News and Information, Review article. 5: 365-368. 1984.

14. Maldonado, G.G.: Momento óptimo de apareamiento en la cerda. Tesis de licenciatura, Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1973.
15. Mann, T., Polge, C. and Rawson, L.E.A.: Participation of seminal plasma during the passage of spermatozoain the female reproductive tract of the pig and horse. J. Endocrin., 13: 133-140 (1956).
16. Mac Donald, L.E.: Veterinary Endocrinology and reproduction 2nd. Ed. Lea and Febiger., Philadelphia, 1975.
17. Medina, G.J.: Efecto de la monta con cerdos criptorquidos antes del servicio sobre la fertilidad y prolificidad en cerdas. Tesis de licenciatura, Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F., 1986.
18. Meza, E.J.L.: Estudios morfológicos del ciclo estral en el porcino. Tesis de licenciatura, Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1979.
19. Navarro, F.R.: Análisis Estadístico de variables binarias McGraw Hill, México. La Prensa Médica Mexicana. 1987

20. Okamura, N. and Sugita, Y.: Activation of spermatozoa adenylate cyclase by porcine seminal plasma. J. Biol. Chem., 258: 13056 - 13062 (1983).
21. Pepper, T.A., Boyd, H.W., Resenberg, P.: Breeding record analysis in pig herds and its Veterinary applications. Development of a program to monitor reproductive efficiency and weaner production. Vet. Rec., 101: 177-180 (1977).
22. Peralta, V.C.A.: El efecto de la presensibilización de cerdas primerizas con infusiones intrauterinas sobre el número de lechones al parto. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1984.
23. Rivera, M.A. y Berruecos, J.M.: Análisis de la variación genética y ambiental en una población de cerdas cruzadas y correlaciones fenotípicas. Tec. Pec. Mex., 25: 15-22 (1973).
24. Santibáñez, A.E.: Evaluación económica administrativa de una explotación porcina para 120 vientres dedicada a la docencia. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 1981.

25. Segin'sh, and Brutgans, YA.: The effect of boar seminal plasma oxtocin and carbacol on conception. Svinovodstvo. In: Pig News and Information, 2: 197-283 (1982).
26. Tilton, J.E. and Cole, D.J.A.: Effect of triple vs double mating on sow productivity. Animal Production, 34: 279-283 (1982).
27. Tilton, J.E., Ztecik, J., Kirsch and Weigl, R.: Patterns of LH release in pigs during estrus. J. Anim. Sci. 51: (suppl. 1): 89. (1980).
28. Uruchurtu, A., Méndez, D., Doporto, J.M., López, A.J., Sánchez, G.F.: Un estudio sobre la mortalidad de lechones en México. Veterinaria México, 7: 111-123 (1976).
29. Van Straaten, H.W.M. and Wasing, C.J.G.: Histomorphometric aspects of testicular morphogenesis in the naturally unilateral cryptorchid pig. Biol. Reprod., 17:473 (1977).

CUADRO 1. FERTILIDAD OBTENIDA POR GRUPO

GRUPO	CERDAS PARIDAS	CERDAS REPETIDAS	CERDAS FALLADAS
I	28 (93,33%)	1 (3,33%)	1 (3,33%)
II	24 (80%)	5 (16,6)	1 (3,33)
III	21 (70%)	5 (16,6%)	4 (13,3%)

CUADRO 2. PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS VIVOS Y PESO DE LA CAMADA POR GRUPO.

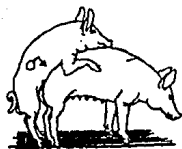
GRUPO	CAMADAS	NACIDOS VIVOS	PESO DE LA CAMADA
I	28	9.61 \pm 2.25	13.94 \pm 2.89
II	24	8.33 \pm 2.32	12.20 \pm 3.21
III	21	9.67 \pm 3.28	13.97 \pm 4.03

CUADRO 3. PROMEDIO DE MORTINATOS Y MOMIAS POR GRUPO

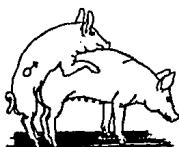
GRUPO	CAMADAS	MORTINATOS	MOMIAS
I	28	1.07 \pm 1.25	0.32 \pm 0.67
II	24	1.17 \pm 1.86	0.38 \pm 1.28
III	21	0.9 \pm 1.67	0.29 \pm 0.64

FIGURA 1 (GRUPO I)

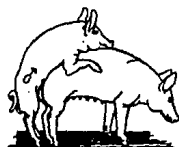
Si la cerda entra en calor en la mañana del día 1:



mañana del día 1

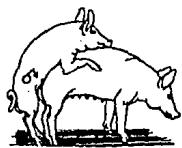


tarde del día 1

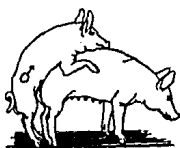


mañana del día 2

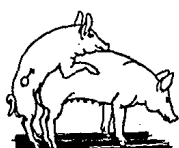
Si la cerda entra en calor en la tarde del día 1:



tarde del día 1



mañana del día 2



tarde del día 2



Cerdo Criptorquideo



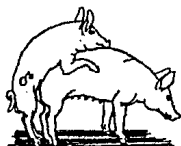
Cerdo Fértil

FIGURA 2 (GRUPO II)

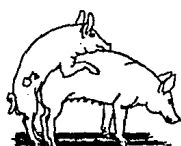
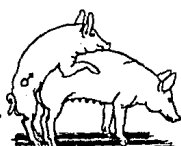
Si la cerda entra en calor en la mañana del día 1:



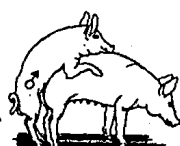
mañana del día 1



tarde del día 1



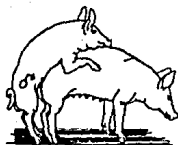
mañana del día 2



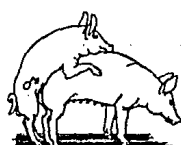
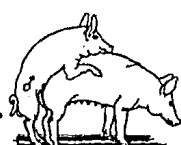
Si la cerda entra en calor en la tarde del día 1:



tarde del día 1



mañana del día 2



tarde del día 2



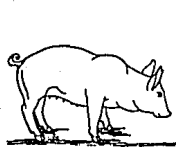
Cerdo Criptorquideo



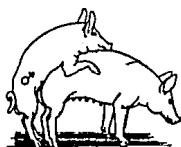
Cerdo Fértil

FIGURA 3 (GRUPO III)

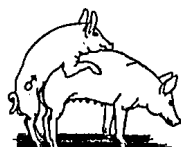
Si la cerda entra en calor en la mañana del día 1:



mañana del día 1



tarde del día 1

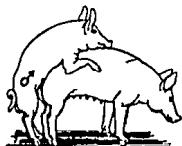


mañana del día 2

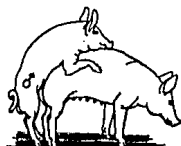
Si la cerda entra en calor en la tarde del día 1:



tarde del día 1



mañana del día 2



tarde del día 2



Cerdo Criptorquideo



Cerdo Fértil