

185
2Ej.



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO SEXUAL PREVIO
AL APAREAMIENTO SOBRE LA FERTILIDAD Y
PROLIFICIDAD EN CERDAS.**



T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P r e s e n t a :

José Martín Rangel Rosales

- Azesores: M.V.Z. Joaquín Becerril A.
- M.V.Z. Marco Antonio Soto F.
- M.V.Z. Mario Haro T.
- M.V.Z. Ricardo Navarro F.



México, D. F.

1987



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
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
MATERIAL Y METODOS.....	9
RESULTADOS.....	13
DISCUSION.....	16
LITERATURA CITADA.....	20
CUADROS.....	24
FIGURAS	27
GRAFICA	31

RESUMEN

RANGEL ROSALES JOSE MARTIN. Evaluación del comportamiento sexual previo al apareamiento sobre la fertilidad y prolificidad en cerdas (Bajo asesoramiento de los M.V.Z. Joaquín Becerril Angeles, Marco Antonio Soto Flores, Mario Haro Tirado y Ricardo Navarro Fierro).

Este trabajo se realizó con el propósito de analizar los mecanismos del comportamiento sexual durante el cortejo y la cópula, así como su influencia sobre el porcentaje de fertilidad y el número de lechones nacidos al parto. 60 cerdas de primero a octavo parto se emplearon para evaluar la influencia reproductiva del contacto con el verraco antes, durante y después de la monta. Se utilizaron 10 sementales y tres cerdos con criptorquidismo bilateral inducido. Se formaron dos grupos de 30 cerdas cada uno. A las cerdas del grupo testigo se les dieron tres montas con un macho entero. En el grupo tratado las cerdas fueron servidas una vez con un cerdo criptorquideo y dos veces con un macho entero. Durante el servicio se anotó el número de veces que ocurrió cada uno de los patrones de contacto involucrados en el cortejo así como la presentación o no del calor estático por parte de la hembra. En el macho se evaluó el tiempo de reacción y de eyaculación.

En cada grupo se registró el número de cerdas gestantes, se anotó el número de lechones nacidos en total así como el peso de la camada, tan pronto como ocurrieron los partos.

Los patrones de contacto nasal del macho, así como el número de saltos y tiempo de reacción no mostraron diferencia significativa para el grupo testigo (tres montas) ($p > 0.05$).

La diferencia de fertilidad entre grupos no fue significativa ($p > 0.05$) aunque favoreció al grupo tratado; con respecto al tamaño de la camada se vió favorecido el grupo tratado, pero la diferencia no fue significativa ($p > 0.05$).

Aunque en la mayoría de las variables evaluadas no se presentaron diferencias significativas entre grupos, se observó una tendencia a obtener camadas más grandes y más perdas en el grupo en que las hembras fueron montadas por un macho criptorquideo antes del servicio con el macho fértil.

INTRODUCCION

Dentro del marco carencial de alimentos que padece el país, el cerdo tiene como principal función zootécnica la producción de carne como fuente de proteína de origen animal. Esto está determinado por sus características biológicas: un corto ciclo reproductivo, rápido ritmo de engorda y alta capacidad para transformar sus alimentos en proteínas y demás subproductos.

En los últimos años la porcicultura ha sufrido considerables cambios desde el punto de vista técnico ya que los costos de producción se han incrementado considerablemente, lo que ha creado que el porcicultor tenga la necesidad de producir en una forma más eficiente (30).

Tanto la cerda como el verraco sirven a un propósito comercial: producir lechones, y cuanto más eficaces sean, tanto más alto será el margen de utilidad en cualquier empresa dedicada a la producción de ganado porcino (13).

Dentro de la industria porcina, es de importancia económica conocer el momento preciso de la ovulación de la cerda, para poder influir en el índice de concepción y por lo tanto en el número de animales nacidos al parto. Aunque esto sucede normalmente, existen diversos factores que pueden afectar el rendimiento reproductivo, tanto de cerdas adultas, como de cerdas primerizas, como son, la alimentación, el alojamiento, la época del año, el número de partos, el número de montas, la eficiencia en la detección de calo-

res, la intensidad de trabajo a que es sometido el semental, la edad del espermatozoide y del óvulo, el momento de la inseminación y el comportamiento sexual, por lo que desde hace tiempo se han investigado varios de estos factores que influyen en la eficiencia reproductiva (2, 8, 11, 21).

Es bien conocido que el contacto de la cerda con el verraco tiene un efecto estimulante sobre la producción de ésta. Los estímulos que emplea el semental son de diferentes tipos pero, los más importantes son los mensajeros químicos ó feromonas que se elaboran en las glándulas prepucciales y submaxilares. Estas feromonas tienen la función de atraer a los individuos de un sexo hacia el sexo opuesto (17).

Para lograr una mayor productividad se hace necesario conocer el papel que desempeña el comportamiento sexual sobre la producción, ya que este factor es determinante en el porcentaje de concepción así como en el número de lechones nacidos al parto (15, 29). Se sabe que las cerdas presentan su primer calor posdestete dentro de los diez días posteriores a este (4).

La cercanía con el semental ayuda a estimular la manifestación de los calores en las marranas destetadas (19, 32).

Una vez iniciado el calor la cerda permitirá ser cubierta con monta natural o inseminación artificial; con ello el momento recomendado para cubrirla será a las 12, 24 y 36 horas de iniciado el calor dentro de un sistema de tres montas (24, 25).

En el cerdo, el tamaño de la camada es económicamente importante, siendo resultado de diversas variables y aunque la cerda determina el tamaño de la camada, se ha demostrado que el macho influye en la tasa de concepción y el número de embriones implantados (12, 45).

El medio ambiente social se ha considerado compuesto de estímulos visuales, olfatorios, táctiles, auditivos y otros que juntos forman los medios de comunicación entre los animales de una misma especie (20, 41).

Wrathall (47) en una revisión de los principales trastornos reproductivos de los porcinos encontró que varios de ellos eran resultado de la negligencia o ignorancia de la importancia de estos factores sociales. El cortejo está constituido por formas específicas de comportamiento llevadas a cabo por el macho y por la hembra como preámbulo a la monta y tiene la función de garantizar que más tarde se lleve a cabo la fertilización y el establecimiento de la gestación en la hembra. En la mayoría de los animales placentarios se sabe de una especial atracción del macho a través del olor de la hembra en estro, principalmente por la orina (14), por lo que se ha observado en el cerdo la mayor atracción hacia la cópula parece estar desarrollada por la cerda por su característica actitud de inmovilidad (37).

Durante el cortejo, previo a la monta los más frecuentes patrones de contacto son naso-nasal, naso-costal, nasovulvar, trompeteos y finalmente los saltos o intentos de monta (5, 35). (Figura 1).

La presión en la espalda, el olor del semental y la frecuencia y ritmo de los gruñidos del verraco han sido considerados como los principales estímulos de atracción para lograr la actitud de inmovilidad de las cerdas en calor (23) que se caracteriza por lordosis (arqueamiento cóncavo de la espalda) que tiene la función de exponer en mayor grado la vulva (34), aunque también se cree que se trata de un recurso de la cerda para lograr una mayor excitabilidad sexual del cerdo (14).

La influencia de la reacción de inmovilidad al momento de la inseminación sobre el tamaño de la camada ha demostrado que ésta se incrementó en más de 20% en hembras que presentaban calor estático comparadas con aquellas que no mostraron tal reacción. La proporción de retornos a estro después de la inseminación de cerdas que no mostraron la actitud de inmovilidad, en un 14.1% se vio incrementada (38).

Signoret (36) sostiene que el estímulo sexual del macho durante la monta pudiera explicar las diferencias existentes entre las camadas producto de monta natural con respecto a las resultantes de inseminación artificial.

Bajo determinadas circunstancias, la libido y la habilidad para efectuar la monta puede afectar la capacidad reproductiva del cerdo (7). La evaluación de la libido debe considerar el interés por aquellas cerdas en calor así como todos los patrones de contacto involucrados en el cortejo (3).

Los estímulos sexuales pueden también tener influencia en los mecanismos fisiológicos envueltos en la reproducción del verraco, como sucede en los toros, en los cuales la estimulación sexual como observar una monta antes de realizar la colección del semen, incrementó el número de espermatozoides en el eyaculado del semental (20).

Es importante la estimulación de la cerda por el verraco, toda vez que Fraser (17) sugiere que ésta acelera la motilidad uterina y también el transporte de los espermatozoides en el aparato reproductor de la hembra.

Análogamente Döcke y Worch (10) informan que la presencia y el comportamiento del verraco durante el cortejo se manifiesta con un incremento en las contracciones uterinas, a su vez Pitkjanen (31) demostró que la presencia del verraco incrementó el transporte de espermatozoides a lo largo de los cuernos uterinos.

Por lo anterior, al aumentarse la actividad estimuladora del verraco se ven incrementadas las contracciones uterinas, el transporte del espermatozoide en el oviducto por estas contracciones y, como consecuencia, la fertilidad (20).

Signoret (39) y Hensworth (21) demostraron que los verracos que exhibieron mayor frecuencia de ruidos y trompeteos en los flancos de las marranas durante el cortejo fueron más fértiles.

Rowlinson y Bryant (32) señalan que cerdas con estímulo del semental tuvieron más lechones por camada, menor

porcentaje de mortalidad y mayor peso a los 21 y 42 días en comparación con aquellas cerdas que no tuvieron contacto con el verraco durante la inseminación artificial, estos datos son similares con los encontrados por Trajkovic (43) en Yugoslavia.

Medina (26) sugiere que el contacto físico y sexual con cerdos criptorquideos antes de la monta con el macho entero, al introducir plasma seminal pudiera tener algún efecto positivo en la cerda para aceptar mejor al macho intacto y, aunado a la estimulación se vería incrementada la fertilidad.

Se ha indicado que el plasma seminal produce una relajación de la actividad muscular en la parte ístmica del oviducto (46), esta propiedad relajante se ha atribuido a la presencia de una substancia de naturaleza diferente a las prostaglandinas (45).

Tso y Lee (44) observaron que con la adición de 0.01 a 10% de plasma seminal por volumen de eyaculado, aumenta la motilidad progresiva del espermatozoide.

Siendo la reproducción el factor desencadenante de la producción, es de suma importancia hacer estudios sobre la eficiencia reproductiva del cerdo.

Con base a lo anterior se hace necesario evaluar el comportamiento sexual y su correlación con la fertilidad y prolificidad obtenida de acuerdo a los diferentes estímulos existentes durante el servicio.

Con el fin de evaluar los patrones de comportamiento sexual, antes, durante y después de la cópula de acuerdo a dos sistemas de monta y su efecto sobre la fertilidad y prolificidad de la cerda se realizó el presente experimento.

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

Este trabajo se desarrolló 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 en la parte 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 s/n dentro del perímetro del pueblo de Zapotitlán, delegación de Tiáhuac, D. F .

Su localización geográfica es 19° 18' latitud norte y 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 (33).

Según la clasificación climatológica de Köepen, esta región pertenece al tipo Cw, templado con lluvias en verano (1).

En el área de servicios y gestación de la granja existen corrales para 5 o 10 marranas. Están construidos con pisos de cemento y divididos en dos zonas, una de ellas se encuentra techada y la otra descubierta. Tienen comederos de jaula individuales con una canaleta para depositar el alimento, y bebederos automáticos de presión. Los corrales de los machos se encuentran intercalados con los de las hembras. Las montas se efectúan en un corral circular de aproximadamente 5 metros de diámetro con piso de tierra y techado en su totalidad.

Se emplearon 60 cerdas primerizas y multiparas de las razas Hampshire, Duroc, Yorkshire, Landrace e híbridas, distribuidas al azar en dos grupos de 30 hembras cada uno. Al primer grupo se le dió servicio con los sementales intactos pertenecientes al pie de cría de la granja. Para el segundo grupo se emplearon, además de los machos enteros intactos, tres cerdos con criptorquidismo bilateral inducido.

Una vez destetadas las cerdas fueron revisadas dos veces al día, aproximadamente a las 09:00 y las 16:00 horas, para registrar el inicio del calor.

Se consideró como positiva a aquella cerda que permaneció inmóvil a la presión dorsal en presencia de un macho celador.

Una vez detectadas en calor se les dió servicio de acuerdo al siguiente programa:

Grupo I. las cerdas recibieron la monta con el macho entero intacto tan pronto como fueron detectadas en calor. Si la primera monta fue en la mañana, la segunda y tercera montas fueron dadas en la tarde y mañana siguiente respectivamente (ver figura 2).

En el caso de dar la primera monta por la tarde, la segunda y tercera montas fueron realizadas respectivamente en la mañana y tarde del día siguiente.

Grupo II. la primera monta fue con un cerdo con criptorquidismo bilateral inducido y las dos siguientes se llevaron a efecto con el macho entero intacto correspondiente.

El intervalo de tiempo entre las montas fue similar al descrito para el grupo I (ver figura 3).

En ambos grupos el macho entero intacto fue asignado de acuerdo al programa reproductivo de la granja. El horario en que se dieron las montas fue a las 09:00 y 17:00 horas.

Durante las montas se evaluó el comportamiento sexual tanto del macho como de la hembra, se registró el tiempo de reacción del macho así como los patrones de contacto de éste con la cerda: número de contactos naso-nasal, naso-costal, naso-vulvar, número de trompeteos y finalmente se le dió una calificación al semental (26) de acuerdo al interés demostrado (cuadro no.1).

Al mismo tiempo a las cerdas se les evaluó si presentaban o no la actitud de inmovilidad (calor estático) durante el cortejo y la cópula.

Durante cada una de las tres montas del servicio se registró el tiempo de respuesta, la respuesta de la hembra, el número de contactos nasales del macho con la hembra, el tiempo de eyaculación, el número de saltos y finalmente se le asignó una calificación al macho. Posteriormente se observó individualmente en las cerdas un probable retorno a estro de los 18 a los 23 días siguientes al servicio. A los treinta y sesenta días después del servicio se realizó el diagnóstico de gestación utilizando para ello un aparato de ultrasonido. ¹

¹ Scanoprobe. Ithaco Co. Ithaca, N. York., U.S.A.

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 en total.

ANALISIS ESTADISTICO

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 en total.

Se utilizó una prueba de T para comparar el resultado de utilizar un cerdo con criptorquidismo, sobre el promedio de nacidos y el peso total de la camada (40).

Para valorar el efecto sobre la tasa de retorno a estro se aplicó el método de riesgo relativo (28).

Los procedimientos de los párrafos anteriores también se emplearon para comparar los resultados del grupo de cerdas que presentaron calor estático durante el servicio con respecto a aquellas cerdas que no presentaron este calor estático.

Se obtuvo la correlación del número de cada una de las actividades de interés sexual con el resultado de la monta: gestante o no y tamaño y peso de la camada.

R E S U L T A D O S

1.-COMPORTAMIENTO SEXUAL DURANTE EL CORTEJO Y LA MONTA

MACHO

El comportamiento presentado en cuanto a tiempo de respuesta no mostró diferencias significativas entre los grupos ni entre las montas ($p > 0.05$). en relación a contactos nasales del macho (naso-nasal, naso-costal, naso-vulvar y trompetaos), no existieron diferencias significativas entre los grupos, así como entre las montas ($p > 0.05$).

En el número de saltos, en la primera y segunda montas no hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) con 1.0 saltos en el grupo testigo contra 1.0 del grupo; para la tercera monta si se obtuvo diferencia significativa ($p < 0.05$) (2.25 saltos del grupo testigo contra 1.5 del grupo tratado).

El tiempo de eyaculación fue similar ($p > 0.05$) en la segunda y tercera montas entre grupos; siendo significativa ($p < 0.05$) en la primera monta, con un 40% más de tiempo para el grupo testigo (4'23" del grupo testigo contra 3'07" del grupo tratado). Prácticamente sólo se encontraron calificaciones altas o calificaciones bajas, sin intermedios, lo que posiblemente indica que el utilizado es un mal método para la valoración de la libido.

H E M B R A

En lo referente a la presentación del calor estático, hubo una diferente proporción de hembras con respuesta (calor no estático) en la primera monta como se muestra en la gráfica 1 ($p < 0.05$) con 17% en el grupo testigo contra 53% del grupo tratado, en la segunda no existió tal diferencia (10% contra 17%), ni en la tercera monta, fué de 33% contra 20% en el grupo tratado.

Se observó que cuando no hay respuesta de la hembra el verraco da menos saltos, 87% de ellos sólo da uno o dos saltos. En cambio cuando hay respuesta (calor no estático) el 43% de los verracos dió tres saltos y, bajo esta situación, el 33% presentó un solo salto; Habiendo entre ellos diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$).

2.-FERTILIDAD (NO.DE PARTOS / NO.DE SERVICIOS)

La fertilidad no fué distinta entre grupos ($p > 0.05$) de cerdas que tuvieron o no respuesta en cada monta. En aquellas cerdas que tuvieron dos montas con macho fértil tuvieron menor porcentaje de fertilidad con respecto a las que tuvieron tres montas (75% contra 85%) pero el grupo fue muy reducido. Con respecto al número de trompeteos y número de saltos no mostraron influencia sobre la fertilidad ($p > 0.05$).

La fertilidad global obtenida en ambos grupos fué de 85% (cuadro 2). En el grupo testigo se obtuvo una fertilidad de 86.7% y en el grupo tratado de 83.3%. Aunque se observa que se presentó una mayor fertilidad en el grupo testigo, el

análisis estadístico indicó que no existen diferencias significativas entre ambos grupos ($p > 0.05$).

Los patrones de contacto durante el cortejo no influyeron en el porcentaje de fertilidad ($p > 0.05$). La proporción de cerdas que tuvieron retorno a estro fue similar entre las que presentaban calor estático y las que no lo tuvieron ($p > 0.05$).

3.-LECHONES NACIDOS Y PESO DE LA CAMADA

En el cuadro 4 se muestran los promedios para total de lechones nacidos en la camada así como para el peso de la camada. Para el tamaño de la camada no hubo diferencia significativa ($p > 0.05$); en cuanto al peso total de la camada esta observó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$), con una ventaja de 2.24 Kg para el grupo tratado.

D I S C U S I O N

1.-FERTILIDAD

Guerra (18) sostiene que en nuestro país el parámetro aceptable de fertilidad es de 80 a 85%, aunque en algunas granjas porcinas se llegan a encontrar de hasta el 90%.

En el presente trabajo se obtuvieron porcentajes de fertilidad superiores al 80% en ambos grupos, tanto en el grupo testigo (86.66%) como en el tratado (83.33%). Estos porcentajes de concepción son muy similares a los encontrados por Davies (9) quien reportó 86% de fertilidad para hembras montadas con el macho fértil y 81% para aquellas servidas con un cerdo criptorquideo antes de la monta con el cerdo entero.

La misma autora menciona un rango de 15 a 20% como un porcentaje aceptable de repeticiones. En este experimento se obtuvo un 6.6% de cerdas que repitieron en ambos grupos, que está por debajo del mencionado por Guerra.

2.-LECHONES NACIDOS EN TOTAL Y PESO DE LA CAMADA

Medina (26) observó que en cerdas montadas por un macho criptorquideo antes de ser servidas con el macho entero, el promedio de lechones nacidos fué de 9.97, en cerdas servidas únicamente por el semental entero se registró un promedio de 10.37. Estos datos difieren de los encontrados

en el presente trabajo, en el que se obtuvieron 10.2 en las cerdas que fueron estimuladas con el criptorquideo y 9.7 lechones en aquellas servidas exclusivamente con el macho entero.

Guerra (18) menciona como parámetro para el tamaño de la camada un rango de 9 a 12 lechones. Ambos grupos estuvieron dentro de este parámetro con 9.7 lechones en el grupo testigo y 10.2 en el grupo tratado.

Estos datos son similares a los encontrados por Davies (9), quien observó un promedio de lechones nacidos en total de 12.2 en cerdas estimuladas por un macho vasectomizado a diferencia de aquellas cerdas que sólo recibieron la monta con un macho entero las cuales parieron 11.2 lechones.

Cano (6) trabajando su experimento en la misma granja que este, informó que con la utilización de un macho con criptorquidismo bilateral inducido, antes de la monta con el macho fértil, obtuvo 9.96 lechones vivos y 7.4 lechones en el grupo en que la cerda sólo fue montada con un cerdo entero. Estos datos son similares a los encontrados en este trabajo.

Pitkjanen, citada por Tilton y Cole (42) ha hecho notar que una monta con un macho fértil de 5 a 10 minutos después de la cópula por un macho vasectomizado incrementa hasta 0.8% embriones y 0.05% concepciones, con respecto a las cerdas que son servidas una sola vez con un macho entero.

En nuestro experimento se encontró que el promedio de lechones nacidos en total fué superior en el grupo tratado,

por lo que suponemos que la monta con un cerdo criptorquideo antes del servicio fértil tiene un efecto positivo sobre esta variable, aunque estadísticamente no se encontró diferencia significativa entre ambos grupos.

En lo que respecta al peso de la camada se encontró diferencia significativa entre el grupo tratado con 14.8 kg y el grupo testigo con 12.6 kg.

Guerra (18) menciona un rango de 11.1 a 12.15 kg como parámetro para peso de la camada. Tanto en el trabajo de Medina (26) como en el presente los promedios estuvieron por encima de este valor. El grupo tratado fue mejor que el testigo, lo que demuestra que el uso de cerdos criptorquideos tiene un efecto positivo sobre este parámetro.

Se encontró que no hubo influencia de los patrones de contacto durante el cortejo y la monta sobre la fertilidad y la prolificidad. Al mismo tiempo se observó que no hay diferencias significativas en la fertilidad y tamaño de la camada, al utilizar dos o tres montas con machos fértiles.

Los cerdos criptorquideos mostraron durante el experimento una mayor agresividad tanto física como sexual lo que provocaba un rechazo de la hembra, aun cuando ésta había mostrado reacción positiva a la prueba de cabalque en el corral de hembras destetadas. Lo cual queda demostrado con la diferencia significativa ($p < 0.05$) que se encontró entre grupos en la primera monta con respecto a la presentación de calor no estático con 53% para el grupo tratado contra 17% del grupo testigo. Probablemente esto se deba al estado de

tensión nerviosa producido por la agresividad del macho.
(gráfica 1).

En el grupo tratado, en que el cerdo criptorquideo estimuló a la marrana al inicio del calor, se observó una tendencia a producir camadas más grandes, que fueron significativamente más pesadas, por lo cual se considera el tratamiento evaluado como un método recomendable para incrementar la prolificidad.

LITERATURA CITADA

- 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 y su efecto en el número de embriones. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1986.
- 3.-Becerril, A.J., Quintana, F., Jurado, A.M., López, M.J.R., Martínez, G.R.: Efecto del criptorquidismo bilateral inducido en el porcino sobre la libido y la conducta sexual. II Congr. Nal. A.M.V.E.C. Mazatlán, Sin. México, 1984.
- 4.-Benjaminson, E. and Kariberg, K.: Postweaning oestrus and luteal function in primiparous and multiparous sows. Res. Vet. Sci. 30, 318-322. 1981.
- 5.-Burger, J.F.: Sex physiology of pigs. Onderstepoort. Vet. Res., 2:1-218(1952).
- 6.-Cano, S. R. : Evaluación de dos sistemas de monta con cerdos criptorquideos antes del servicio sobre la fertilidad y prolificidad en cerdas. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México., D. F. 1987.
- 7.-Claus, R.: Seasonal effects on fertility in pigs. Institut Für Tierhaltung und Tierzüchtung. Universität Hohenheim. Stuttgart 70 Germany Federal Republic. 38 :15-16, 1986.
- 8.-Claus, R., Weiler, V.: Influence of light and photoperiod on the prolificity in pigs. In: Control of reproduction. U.S.A., may, 1985.
- 9.-Davis, O.D.: Effect of using vasectomised boars for additional mating on sow reproductive performance. In: Pig News and Information. Review Article. 7, 39 (1986).
- 10.-Döcke, V.F. and Worch, H.: Investigations into uterine motility and mating reactions of sow. Zuchthygiene, 7, 169-178. (1963).
- 11.-Dyck, G.W., Strain, J.H.: Postmating feeding levels effects on conception rate and embryonic survival in gilts. Can. Jour. Anim. Sci. 63(3), 579-585 (1983).

- 12.-Egbunike, G.N.: Sire effect on swine conception rate and litter size in a hot humid environment. Zeitschrift für Tierzüchtung und Zuchtungsbiologie, 99, 18-25 (1982).
- 13.-English, P.E. and Smith, W.J.: The Sow-Improving her efficiency. The farming press, LTD, London, 1978.
- 14.-Ewer, R.F.: Ethology of mammals. Elek science, LTD, London, 1973
- 15.-Figueras, G.F., Becerril, A.J., Quintana, A.F. De la Vega, V.F. Evaluación de los parámetros reproductivos de los sementales de una granja porcina comercial. II Congr. Nal. A.M.V.E.C., Mazatlán, Sin. México, 1984.
- 16.-Fraser, A.F.: Pheromones and behaviour. In: An Introduction to Veterinary Ethology (Ed. Fraser). Univ. of Sask. Canada. 1979.
- 17.-Fraser, A.F.: The male effect on reproductive responses in female farm animals. VI Congr. Int. Reprod. A. I. Paris, 11, 1661-1662 (1968).
- 18.-Guerra, G.M.X.: Parámetros de producción en el ganado porcino. Revisión bibliográfica. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1980.
- 19.-Hancock, J.L.; Hovell, G.J.R.: Insemination before and after the onset of heat in sows. Anim. Prod. 4, 91, 1962.
- 20.-Hensworth, P.H.: Social environment and reproduction. In: Control of pig reproduction. Ed. Cole and Foxcroft. Butterworth, Sci., London. 1982.
- 21.-Hensworth, P.H., Winfield, C.G., Beilharz, R.G. and Gallaway, D.B.: The influence of social conditions postpuberty on the sexual behaviour of the domestic male pig. Anim. Prod. 25, 305-309 (1979).
- 22.-Levis, D.G. and Ford, J.J.: Endocrine control of sexual behaviour in boars. J. Anim. Sci. 57, suppl. 1, 139 (1982).
- 23.-Lynch, P.B. and O'Grady, J.F.: Mating management of pigs. In: Pig News Information. Review Article. 5, 365-368 (1984).

- 24.-Maldonado, G.G.: Momento óptimo del apareamiento en la cerda. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1973.
- 25.-McDonald, L.E.: Veterinary Endocrinology and Reproduction. 2 nd.ed. Lea and Febiger, Philadelphia, 1975.
- 26.-Medina, G.J.: Efecto de la monta con cerdos criptorquideos antes del servicio sobre la fertilidad y prolificidad en cerdas. Tesis de Licenciatura Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1986.
- 27.-Muirhead, M.: Rating the mating. International Pigletter 5: 15, 1985.
- 28.-Navarro, F.R.: Bioestadística: Análisis de variables binarias. McGraw Hill, México, 1987. En Prensa.
- 29.-Parizhnyi, A.G., Pokhodnya, G.S., Kononof, U.P.: The stimulation of sexual behaviour in sows. Zhivotnovodstvo (7), 33-34 (1984).
- 30.-Pérez, E.R.: Aspectos económicos de la porcicultura en México: 1960-1985. Instituto de Investigaciones Económicas, U.N.A.M.
- 31.-Pitkjanen, I.G.: Investigations on reproductive biology and A.I. in swine. VI Congr. Int. Anim. Reprod. A.I. Trento 6: 25-30 (1964).
- 32.-Rowlinson, P. and Bryant, J.M.: Lactational oestrus in the sow. Anim. Prod. 34: 283-290 (1982).
- 33.-Santibáñez, A.E.: Evaluación económico administrativa de una explotación porcina para 120 vientres dedicada a la docencia. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1981.
- 34.-Shenk, P.M.: An investigation into the oestrus syntoms and behaviour of sow. Z. Tierzucht, ZuchBiol., 83, 86-110 (1967).
- 35.-Signoret, J.P., Baldwin, B.A., Fraser, D. and Hafez, E.S.E.: The behaviour of swine. In: The Behaviour of Domestic Animals. (Edit by Hafez) Baillière Tindall, London. 295-329, 1979.
- 36.-Signoret, J.P.: Reproductive behaviour of pigs. J. Reprod. Fert., Suppl. 11, 105-107 (1970).

- 37.-Signoret, J.P.: Effect of disease and stress on reproductive efficiency in swine. In: Swine behaviour in reproduction. 28-45 (1970).
- 38.-Signoret, J.P.: The reproductive behaviour of pigs in relation to fertility. Vet. Rec. 88: 34-38 (1970).
- 39.-Signoret, J.P.: The mating behaviour of the sow. In: Control of Pig Reproduction (D.J.A. Cole ed.), Butterworths, London, 313-313, 1972.
- 40.-Steel, D.G.R. and Torrie, J.H.: Principles and procedures of statistics. An biometrical Approach. 2d. ed. McGraw Hill, N.York, U.S.A., 1981.
- 41.-Stuart, J.D.: Sexual behaviour. In: The social behaviour of animals. B. T. Batsford LTD London (1970).
- 42.-Tilton, J.E. and Cole, D.J.A.: Effect of triple versus double mating on sow productivity. Anim. Prod. 34:279-282 (1982).
- 43.-Trajkovic, B.: The effect of boar on conception and litter size of sows at different parities. Stocarstvo 387 (1984) In: Pig News Information 3 221, 1986.
- 44.-Tso, W.W. and Lee, W.M.: Seminal plasma and progressive motility of boar spermatozoa. Int. J. Androl. 3 : 243-250 (1980). In: Pig News Information 2 : 206 (1981).
- 45.-Viring, S. and Einarson, S.: Effect of boar seminal plasma on uterine and oviductal motility in oestrus gilt. Acta. Vet. Scand. 21 : 606-616 (1980).
- 46.-Viring, S. and Einarson, S.: Influence of boar seminal tract on the distribution of spermatozoa in the genital tract of gilt. Acta. Vet. Scand. 21 : 598-606 (1980).
- 47.-Wrathall, A.E.: Reproductive disorders in pigs. Commonwealth bureau of Animal Health. Review series II. Commonwealth Agricultural Bureau, Slough, England, 1975.

CUADRO 1. ESCALA DE CALIFICACION PARA LOS SEMENTALES *

	CALIFICACION
INTENTA Y MONTA EN 30" SIN RESPUESTA DE LA HEMBRA	1
INTENTA Y MONTA EN 30" CON RESPUESTA DE LA HEMBRA	2
INTENTA Y MONTA EN 30-60" SIN RESPUESTA DE LA HEMBRA	3
INTENTA Y MONTA EN 30-60" CON RESPUESTA DE LA HEMBRA	4
INTENTA Y MONTA EN 60" SIN RESPUESTA DE LA HEMBRA	5
INTENTA Y MONTA EN 60" CON RESPUESTA DE LA HEMBRA	6

* Tomado de Muirhead, M.: Rating the mating. International Pigletter. (27)

CUADRO 2. FERTILIDAD OBTENIDA POR GRUPO

	C. PARIDAS	C. REPETIDAS	C. FALLADAS ^a
GRUPO TESTIGO	26 (86.7%)	2 (6.6%)	2 (6.6%)
GRUPO TRATADO	25 (83.3%)	2 (6.6%)	3 (10.0%)
GLOBAL	51 (85.0%)	4 (6.6%)	5 (8.3%)

^a Cerdas que llegaron al final de gestación y no parieron.

No se encontró diferencia significativa entre los grupos

($p > 0.05$).

CUADRO 3. ESTADISTICAS DEL NUMERO DE LECHONES NACIDOS Y EL PESO DE LA CAMADA

	NACIDOS EN TOTAL	PESO DE LA CAMADA
GRUPO TESTIGO	9.2 ± 2.54	12.60 ± 3.24a
GRUPO TRATADO	10.68 ± 3.54	14.84 ± 4.4b
GLOBAL	9.94 ± 4.31	13.72 ± 3.84

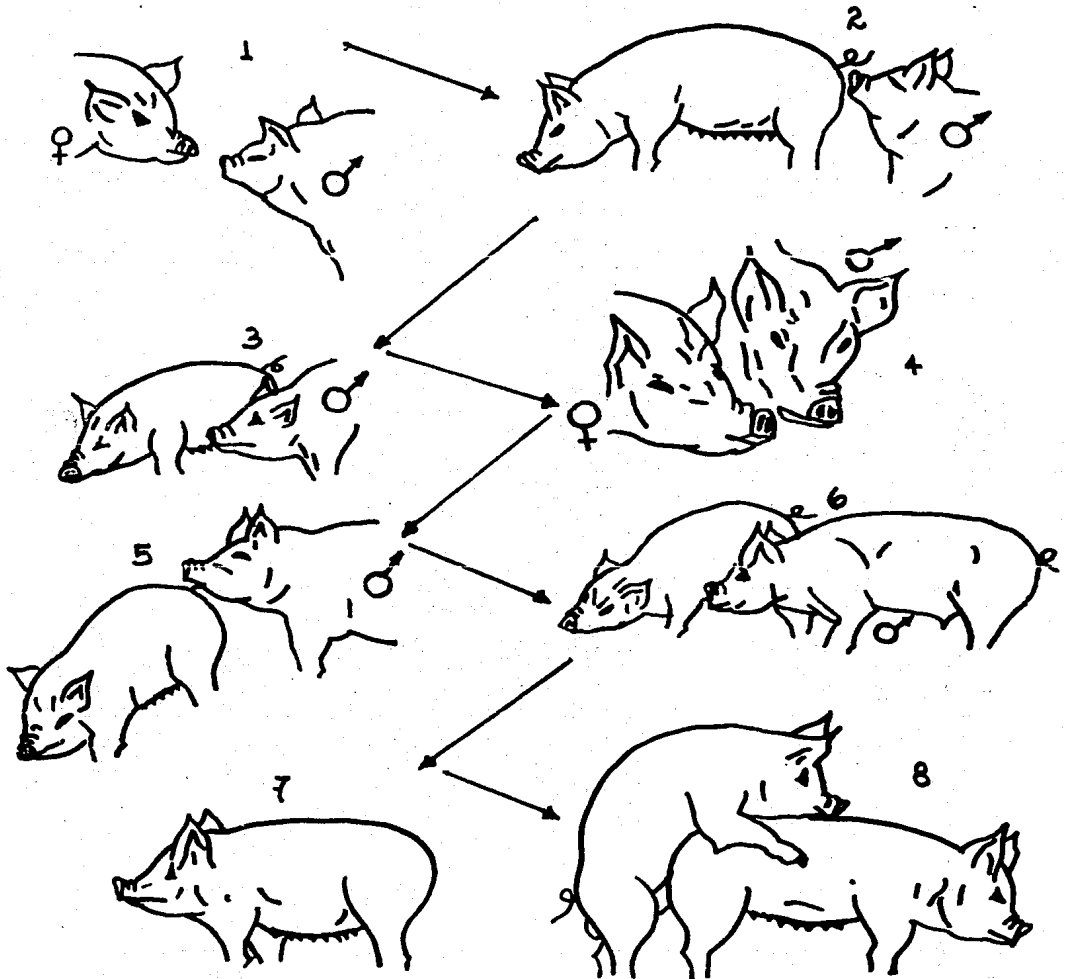
(Promedio ± desviación estandar)

En tamaño de la camada no hubo diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

a, b En peso de la camada se observó diferencia significativa ($p < 0.05$).

FIGURA 1

SECUENCIA DE LOS PATRONES DE CONTACTO DURANTE EL CORTEJO SEXUAL EN CERDOS



EXPLICACION DE LA FIGURA 1**SECUENCIA DE LOS PATRONES DE CONTACTO DURANTE EL CORTEJO SEXUAL EN CERDOS**

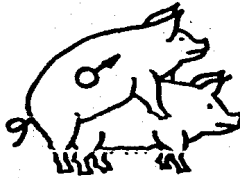
- 1 APROXIMACION "CABEZA A CABEZA" (CONTACTO NASO-NASAL)**
- 2 CONTACTO NASO-VULVAR**
- 3 TROMPETEO DE LOS FLANCOS DE LA MARRANA**
- 4 EMISION DE GRUVIDOS POR PARTE DEL VERRACO**
- 5 PRESION EN EL DORSO DE LA CERDA POR PARTE DEL VERRACO O INTENTO DE MONTAR**
- 6 GRUVIDOS, TROMPETEOS Y EMISION RITMICA DE ORINA**
- 7 RESPUESTA DE INMOVILIDAD DE LA CERDA**
- 8 MONTA Y COPULA**

FIGURA 2. ESQUEMA DE MONTAS EN EL GRUPO TESTIGO

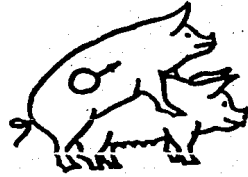
SI LA CERDA ENTRA EN CALOR EN LA MAÑANA DEL DIA 1:



MAÑANA DEL DIA 1



TARDE DEL DIA 1

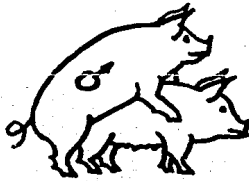


MAÑANA DEL DIA 2

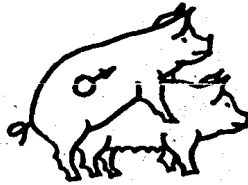
SI LA CERDA ENTRA EN CALOR EN LA TARDE DEL DIA 1:



TARDE DEL DIA 1



MAÑANA DEL DIA 2

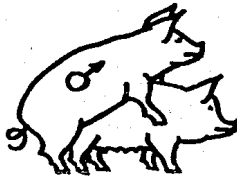


TARDE DEL DIA 2

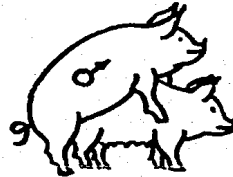
**FIGURA 3. ESQUEMA DE MONTAS EN EL GRUPO TRATADO
SI LA CERDA ENTRA EN CALOR EN LA MAÑANA DEL DIA 1:**



MAÑANA DEL DIA 1



TARDE DEL DIA 1

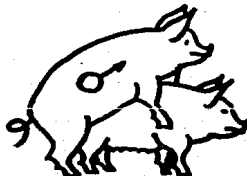


MAÑANA DEL DIA 2

SI LA CERDA ENTRA EN CALOR EN LA TARDE DEL DIA 1:



TARDE DEL DIA 1



MAÑANA DEL DIA 2



TARDE DEL DIA 2

CERDO
CRIPRORQUIDEO



CERDO
ENTERO



Gráfica # 1

Proporción de respuesta de la hembra

