

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EVALUACION DE LA FERTILIDAD Y LA PROLIFICIDAD DE
CERDAS INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE, CON DIFERENTE
CONCENTRACION ESPERMATICA Y ADICION DE OXITOCINA,
EN UNA GRANJA PORCICOLA EN LA PIEDAD, MICHOACAN.

T E S I S

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

P O R

AVILA SANCHEZ JOSE LUIS

**Asesores : MVZ MSc. Joaquin Becerril Angeles
MVZ Mario Enrique Haro Tirado**

MEXICO, D. F.

FALLA DE ORIGEN

1995



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.

17
2es.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



EVALUACION DE LA FERTILIDAD Y LA PROLIFICIDAD DE
CERDAS INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE, CON DIFERENTE
CONCENTRACION ESPERMATICA Y ADICION DE OXITOCINA,
EN UNA GRANJA PORCICOLA EN LA PIEDAD, MICHOACAN.

T E S I S

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

P O R

AVILA SANCHEZ JOSE LUIS

**Asesores : MVZ MSc. Joaquín Becerril Angeles
MVZ Mario Enrique Haro Tirado**

MEXICO, D. F. **FALLA DE ORIGEN**

1995

**EVALUACION DE LA FERTILIDAD Y LA PROLIFICIDAD DE CERDAS
INSEMINADAS ARTIFICIALMENTE, CON DIFERENTE CONCENTRACION
ESPERMATICA Y ADICION DE OXITOCINA, EN UNA GRANJA PORCICOLA
EN LA PIEDAD, MICHOACAN.**

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista**

por

Avila Sánchez José Luis

Asesores:

MVZ MSc. Joaquín Becerril Angeles.

MVZ. Mario Enrique Haro Tirado.

México, D.F.

1995

A mis padres y hermanos:

No encuentre las palabras y no creo que existan,
para agradecer todo su apoyo y la infinidad de
cosas que me han dado desde mi nacimiento de todo
corazón " GRACIAS ", hoy y siempre.

A Breni

Hola, gracias por ser como eres y no se te olvide.

Agradezco a mis asesores:

MVZ. Joaquín Becerril Angeles

MVZ. Mario Enrique Haro Tirado

Por el esfuerzo realizado en este trabajo.

Te agradezco " A TI " que de alguna manera interveniste
para la realización de este trabajo.

Agradezco a ese ser que es algo más allá de nuestro entender,
que me ayudo a realizar este trabajo y muchas cosas más y que
me siga ayudando a soñar, porque todo comienza con un sueño.

CONTENIDO

Página

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	12
RESULTADOS.....	15
DISCICION.....	16
LITERATURA CITADA.....	19
CUADROS.....	24

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Relación de las cerdas inseminadas artificialmente en este estudio.	24
2	Resultados obtenidos de la fertilidad y la prolificidad en los tres grupos de este estudio	25

RESUMEN

Avila Sánchez, José Luis: Evaluación de la fertilidad y la prolificidad de cerdas inseminadas artificialmente, con diferente concentración espermática y adición de oxitocina, en una granja porcícola en La Piedad, Michoacán (bajo la asesoría de Joaquín Becerril Angeles y Mario Enrique Haro Tirado).

Con el objeto de evaluar el efecto del número de espermatozoides por dosis y la adición de la oxitocina sobre la fertilidad y la prolificidad, se inseminaron 149 hembras híbridas Hampshire-Yorkshire con semen comercial proveniente de un centro de inseminación artificial. Las cerdas se dividieron en 3 grupos al azar, al grupo A se inseminó artificialmente con dosis que contenían 3000 millones de espermatozoides sin la adición de oxitocina, al grupo B se inseminó con dosis que contenían 3000 millones de espermatozoides y se le adicionaron 5 UI de oxitocina justo antes de inseminar y al grupo C considerado como testigo, se inseminó con dosis que contenían 5000 millones de espermatozoides sin la adición de oxitocina. Se evaluó la fertilidad de las cerdas mediante una prueba de "Z" tomando en cuenta las cerdas que llegaron a parto y las que

abortaron, también se evaluó la prolificidad tomando en cuenta los lechones nacidos vivos y los lechones nacidos muertos mediante un análisis de varianza con el paquete estadístico S.A.S. Los porcentajes de fertilidad fueron, para el grupo A: 95.9 para el grupo B: 96.0, y para el grupo C: 88.0, la prolificidad fue de 8.54, 9.25 y 8.70 lechones para los grupos A, B y C respectivamente, no encontrando diferencias significativas ($p>0.05$) entre los tres tratamientos. Se concluye que con el uso de concentraciones de 3000 millones de espermatozoides con y sin la adición de 5 UI de oxitocina por servicio en las cerdas, se obtienen iguales resultados que cerdas inseminadas con concentraciones mayores de espermatozoides por servicio.

I.- INTRODUCCION.

Debido a los cambios comerciales que se están desarrollando en México, las empresas porcinas deben de desarrollar procesos y técnicas para la optimización de los recursos con que dispone, tratando con ésto de ser empresas eficientes y económicamente rentables para el inversionista, que maximicen la ganancia y reduzcan los costos de producción, con un aporte de productos de origen animal de una calidad excelente para el consumidor.

La producción de carne de cerdo tiene una gran importancia debido a que es una alternativa más, como proteína de origen animal. Actualmente se cuenta con animales altamente eficientes en la transformación de alimento a carne, ésto se ha logrado a partir del mejoramiento genético, nuevos desarrollos en los alimentos que consume el animal y ambiente optimo (15).

En el proceso de producción de carne de cerdo, el área reproductiva es muy importante, porque de ésta dependerá en gran parte la producción de un mayor número de lechones. Uno de los recursos con los que se cuenta en el área reproductiva, es la inseminación artificial (IA), que últimamente ha tenido un impulso significativo en México (13). Las ventajas de la IA son: el control sanitario de la granja, la rápida difusión del progreso genético, optimización del manejo reproductivo y la disminución de los costos económicos en el proceso de producción, entre otras (15,34,36).

Aun así, la IA presenta algunos aspectos que son considerados como desventajas: es necesario contar con personal capacitado para coleccionar y diluir el eyaculado del verraco, para inseminar en el momento y con la técnica adecuada, así como la necesidad de equipo y material de excelente calidad para poder obtener dosis de alta calidad (34, 36).

Uno de los principales retos a los que se enfrenta la IA a nivel nacional es la desconfianza que muestran los porcuicultores hacia la técnica, aduciendo que cerdas inseminadas artificialmente con semen fresco diluido (SFD) tienen una menor fertilidad y una menor prolificidad en comparación con las cerdas servidas por monta natural (MN) (13).

Sin embargo, diversos trabajos realizados demuestran que con la IA se pueden obtener mejores resultados (13,28,33), además se debe de considerar también que los productores que más experiencia tienen en el uso de la técnica de IA, son los que obtienen los mejores resultados (15,19).

Debido a la obtención de resultados en favor de la IA comparándola con la MN en los parámetros de fertilidad y lechones nacidos (13, 28, 33),y con el soporte de muchas ventajas, se ha incrementado el número de investigaciones en cuanto a procesos y técnicas para la optimización del eyaculado del verraco. Por ejemplo, se han desarrollado y comparado diferentes tipos de diluyentes (21, 25, 29,) para la preparación de las dosis, además se han agregado sustancias en el proceso de la elaboración o al momento de la inseminación, como son las prostaglandinas (23, 31,32), la cafeína (5,6), la progesterona (2), la oxitocina y análogos de ésta (4,14,18,27,31,32,34). Por otra parte, el número de espermatozoides por dosis para la IA con SFD , ha variado de acuerdo a las características en las que se desarrolla la porcicultura.

En México se han utilizado principalmente concentraciones de 5000 millones (9,13) y de 4000 millones de espermatozoides (8,10,24,34,35), Becerril (3), menciona un rango de 3000 a 6000 millones, mientras que Villamil (35), menciona un rango de 2000 a 6000 millones de espermatozoides, como concentraciones que pueden ser usadas en una dosis para la IA en cerdas.

Koning (22) y Nowak y cols. (26), mencionan que 3000 millones de espermatozoides por dosis, es el número necesario para alcanzar una fertilidad óptima.

García (15) menciona que de 23,330 cerdas que fueron inseminadas con dosis que contenían 3000 millones de

espermatozoides, se obtuvo un 12.9 % de hembras que retornaron a celo y un porcentaje de partos de 81.6 % .

Babicheva y Mozgor (1), inseminaron cerdas en 18 granjas, con dosis que contenían 3000 millones de espermatozoides móviles, en un volumen de 100 ml teniendo un porcentaje de concepción de 93.1 % y con dosis con la misma concentración pero con un volumen de 50 ml obtuvieron una fertilidad del 83.80 %. Burdeinaja (7), inseminó cerdas con dosis que contenían 3000 millones de espermatozoides móviles, contenidos en diferentes volúmenes (50, 100 y 150 ml) y el porcentaje de concepción fue de 80.1 %, 81.7 % y 82.0 % respectivamente.

Entre las sustancias agregadas durante el proceso de elaboración de las dosis y antes de la inseminación, está la oxitocina, la cual es una hormona con ocho aminoácidos (octapéptido) con un peso molecular aproximado de 70,000 Daltones. Esta hormona es producida en las células del núcleo paraventricular y supraóptico del hipotálamo, de donde es expulsada por estímulos nerviosos para luego ser transportada por unas ramificaciones nerviosas que se originan en los núcleos paraventricular y supraóptico por medio de una proteína portadora llamada neurofisina. Tarda varios días en llegar a la neurohipófisis de donde es liberada por exocitosis a los capilares adyacentes para pasar al torrente sanguíneo, llega al músculo liso del útero en donde se fija a su receptor específico en las células mioepiteliales y realiza la función de contraer la fibra

muscular del útero. La oxitocina provoca un aumento en las contracciones del oviducto y del útero, interviniendo de esta manera en el transporte de los gametos tanto femeninos como masculinos (16,17).

Se sabe que después de la MN en cerdas, la estimulación del macho provoca la liberación de oxitocina a nivel uterino en la hembra (11,22); Claus y Schaws (11), mencionan que dicha liberación llega a alcanzar concentraciones de 42 ± 5.1 pmol/litro en plasma sanguíneo.

Se supone que en la IA hay una estimulación escasa por la ausencia de la cubrición del macho, por lo que la cantidad de oxitocina liberada tal vez no sea suficiente para estimular en forma adecuada la motilidad de la musculatura lisa uterina que se requiere para el transporte de espermatozoides, por lo tanto, disminuiría la fertilidad y el tamaño de la camada al nacimiento (8,22).

En algunas investigaciones se ha adicionado oxitocina a las dosis de semen y se ha evaluado su efecto sobre la fertilidad y la prolificidad en la cerda. Koning (22), suministró 4 y 5 unidades internacionales (UI) de oxitocina a las dosis de semen, obteniendo un aumento de 5 % y 7 % en la tasa de fertilidad y de 0.2 a 0.4 lechones en prolificidad respectivamente.

Dominguez y Anel (14) adicionaron a las dosis seminales 4 UI de oxitocina y compararon su efecto contra un grupo testigo, obteniendo 10.21 y 9.39 lechones nacidos vivos respectivamente.

Belzlyudnikov y Ambrosowa (4), agregaron 5 unidades de oxitocina en 100 ml de semen diluido previo a la inseminación, encontrando un aumento de 6 % en la fertilidad y un incremento de 0.7 lechones en el tamaño de la camada.

Henze y Jurk (18), encontraron que las cerdas multiparas inseminadas artificialmente con semen adicionado con 4 UI de oxitocina, suministrada justo antes de la IA, tuvieron 10.88 lechones nacidos vivos y a las cerdas a las cuales no se les adicionó oxitocina en el semen, tuvieron 10.77 lechones nacidos vivos.

Odehnal y cols. (27), utilizaron un analogo de la oxitocina (depotocin/carbentocin), adicionándolo a las dosis de semen en diferentes grupos: grupo 1 en la primera inseminación; al grupo 2 en la segunda y al grupo 3 en ambas inseminaciones. Los resultados obtenidos fueron 78.6 % contra 73.9 %; 78.7 % contra 75.6 % y 80.8 % contra 74.4 % de fertilidad, para los grupos experimentales y el grupo testigo respectivamente. En el grupo tratado se encontró un incremento promedio de 6.3 % de fertilidad.

Semenov (32), comparó el efecto de 5 UI de oxitocina y 25 mg de PGF₂ (oestrophán) adicionados al semen, contra un grupo control, obteniendo 10 +/- 0.34, 9.0 +/- 0.74 y 9.0 +/- 0.76 lechones nacidos vivos respectivamente.

Analizando la información anterior se considera que disminuyendo la concentración espermática y con la adición de oxitocina para mejorar la fertilidad y la prolificidad, el eyaculado del verraco se aprovecharía mejor. Por ejemplo, en un caso teórico de un centro de IA un macho de 18 meses de edad con tres colecciones por semana en promedio y con 10 dosis por colección, produciría en un año semen suficiente para un total de 520 cerdas, usando 3 dosis por cerda, si se compara con un macho que sirve por MN, éste sirve como máximo 3 cerdas por semana y anualmente un total de 156 cerdas (4), por lo que al evaluar el número de cerdas servidas por MN e IA encontramos un 70 % más de cerdas servidas al año por un semental utilizando la IA. Al utilizar concentraciones bajas en las dosis para la IA, el verraco podría ser más productivo.

II.- HIPOTESIS.

La fertilidad y la prolificidad de cerdas inseminadas artificialmente con 3000 millones de espermatozoides con la adición de oxitocina será igual o mayor que las inseminadas con concentraciones mayores, sin la adición de oxitocina.

III.- OBJETIVO.

Evaluar el efecto que tendria en los parametros de fertilidad y prolificidad de una granja porcicola, el uso de dosis de semen fresco diluido a una concentraci3n de 3000 millones de espermatozoides m1s oxitocina, con dosis que contienen una mayor concentraci3n (5000 millones) pero sin oxitocina.

IV.- MATERIAL Y METODO.

4.1 localización.

El trabajo se realizó en una granja de ciclo completo, localizada en la zona porcícola de La Piedad, Michoacán. Geográficamente se encuentra ubicada en las coordenadas $20^{\circ} 20' 300''$ de latitud norte y $102^{\circ} 01'$ longitud oeste, a una altura de 1690 msnm. El clima es semicálido subhúmedo, con lluvias en verano. La precipitación pluvial del área fluctúa entre 700 y 900 mm anuales. La temperatura media anual alcanza los 20.9°C , siendo mayo el mes más calido con 24.10°C y enero el mes más frío, con una temperatura media de 14°C (20).

4.2 Animales experimentales.

Se utilizaron 149 hembras híbridas Hampshire/Yorkshire de primero a sexto parto, a las cuales se les aplica un plan de medicina preventiva establecido en la granja (vacunación y desparasitación).

Las cerdas fueron divididas al azar en tres grupos.

Las cerdas del grupo A ($n=49$), considerado como experimental se inseminó artificialmente con dosis de semen fresco diluido que contenían 3000 millones de espermatozoides sin la adición de oxitocina.

Las del grupo B ($n=50$), considerado como experimental, se inseminaron artificialmente con dosis de semen fresco diluido que contenían 3000 millones de espermatozoides. A esta dosis se agregaron 5 UI de oxitocina (Oxitosint "LAB. SINTEX") al semen segundos antes de la inseminación.

Las del grupo C (n=50), considerado como grupo testigo, se inseminaron artificialmente con dosis de semen fresco diluido que contenían 5000 millones de espermatozoides sin la adición de oxitocina al semen..

Los sementales que se usaron para la elaboración del semen diluido fueron escogidos al azar, de los cuales uno fue de la raza Duroc y tres de raza Chester White. Se utilizaron machos híbridos vasectomizados de las mismas razas para la detección de calores.

4.3 PROCEDIMIENTO.

4.3.1 Procesamiento del semen.

El semen se obtuvo de machos de un centro de inseminación y mejoramiento genético de la región por medio de la técnica de la mano enguantada (12). En el semen se evaluó el volumen y el aspecto del eyaculado, la motilidad, la concentración y la morfología espermática (12). Los eyaculados que resultaron satisfactorios se diluyeron de manera isotérmica con diluyente BTS (Beltsville Thawing Solution). Después de diluido el semen, se observó al microscopio para verificar que conservó la motilidad y morfología espermática antes evaluadas. Una vez verificada la muestra, se envasaron 100 μ l de semen diluido en botellas de plástico, que fueron tapadas y envueltas en papel, sobre el cual se colocó una etiqueta para identificar la concentración espermática, raza y número del semental al que corresponde. Posteriormente fueron almacenadas a una temperatura de 16°C, para su posterior aplicación.

4.3.2 Detección del estro e inseminación de las cerdas.

La detección del estro de las cerdas se llevó a cabo dos veces al día, a las 07:00 y 17:00 horas, mediante la prueba de aceptación del macho y prueba de cabalgue (12). Se identificaron las cerdas que estaban en calor, se dejaron en el corral y 12 horas después fueron trasladadas al Área de gestación, en donde eran alojadas en jaulas de confinamiento total para posteriormente ser inseminadas artificialmente mediante la técnica de Melrose (12). Todas las cerdas fueron inseminadas por la misma persona aproximadamente, a las 12, 24 y 36 horas después de detectado el estro, con las dosis que le correspondían dependiendo del grupo experimental asignado. Posteriormente, las hembras permanecieron en esta Área hasta 5 días antes de la fecha probable de parto, día en que fueron trasladadas a la maternidad y eran alojadas en jaulas elevadas, hasta el momento del parto.

4.4 Diseño Experimental.

Para el análisis estadístico de la información, se realizó un análisis de varianza para determinar la existencia de diferencias significativas en relación al promedio del número de lechones totales, vivos y muertos entre los tres grupos conformados. Asimismo se observó si había efecto anidado del macho en los tres grupos (30).

Para el porcentaje de fertilidad se llevó a cabo una prueba de " χ^2 " para la determinación del grado de significancia entre los grupos establecidos.

V.- RESULTADOS.

Los resultados de fertilidad y prolificidad fueron evaluados al terminar de parir el total de las cerdas inseminadas y escogidas para los tres grupos experimentales.

En los resultados de fertilidad obtenidos (Cuadro 2) en los tres grupos, se tomo en cuenta que las cerdas abortadas quedaron gestantes, encontrando los siguientes resultados: 95.90 % para el grupo A, 96.00 % para el grupo B y 88.00 % para el grupo testigo. Los resultados obtenidos no mostraron diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) entre los tres tratamientos en este parámetro.

En lo que corresponde a prolificidad (lechones nacidos totales) los resultados obtenidos (Cuadro 2) fueron los siguientes: 8.54 lechones para el grupo A, 9.25 lechones para el B y 8.70 lechones para el grupo testigo. No se encontró en los resultados diferencia estadística significativa entre los tres grupos ($P > 0.05$).

VI. DISCUSION.

En los resultados encontrados en este estudio no hubo diferencia significativa entre los tres grupos. Sin embargo, en los promedios hubo mejores resultados en el grupo B, que se inseminó con 3000 millones de espermatozoides con la adición de oxitocina. Este grupo tuvo una fertilidad de 96.0 % y una prolificidad de 9.25 lechones a diferencia de los grupos A y C, que obtuvieron los siguientes promedios 95.9 % y 88.0 % y en prolificidad valores de 8.54 y 8.70 lechones respectivamente.

Los resultados obtenidos en el grupo B fueron mejores que los encontrados por Babicheva y Mozgor (1), quienes encontraron 93.1 % de fertilidad en cerdas inseminadas con la misma concentración y volumen. Burdeinaja (7), encontró un porcentaje de concepción de 81.70 % siendo 14.20 puntos porcentuales menor que la fertilidad obtenida en el grupo experimental A de este estudio, el cual tiene la misma concentración espermática por dosis.

Conejo y López (13), obtuvieron un 90 % de fertilidad inseminando cerdas con dosis que contenían una concentración espermática de 5000 millones, siendo menor que la fertilidad encontrada en los grupos experimentales A y B, en los cuales se inseminaron las cerdas con dosis que contenían 3000 millones de espermatozoides, con porcentajes de fertilidad de 95.9 % y 96.0 % respectivamente.

Orjales y cols. (28), obtuvieron una fertilidad de 90.05% utilizando una concentración espermática de 4000

millones por dosis, la cual es menor que la obtenida en este estudio con concentraciones de 3000 millones de espermatozoides con y sin la adición de oxitocina, en este estudio.

La prolificidad encontrada en los grupos experimentales A y B fue mayor que la encontrada en el grupo considerado testigo, el cual se inseminó con concentraciones mayores de semen.

Los resultados obtenidos en este estudio no demostraron diferencia significativa al comparar los grupos A y B en los cuales se inseminó con una concentración espermática de 3000 millones, pero al grupo B se le adicionaron 5 UI de oxitocina a diferencia de lo mencionado por Semenov (31), que obtuvo un aumento de 0.60 de lechón más, con la adición de oxitocina.

Vera (34), encontró una fertilidad de 92.68 % en cerdas inseminadas con dosis que contenían 4000 millones de espermatozoides el cual fue considerado como grupo testigo en su investigación, siendo menor que los porcentajes de fertilidad encontradas en el grupo A y B de este estudio en donde se usaron 3000 millones de espermatozoides por dosis con y sin adición de oxitocina respectivamente. en el grupo experimental de su estudio en donde inseminó cerdas con 4000 millones de espermatozoides por dosis y le adicionó 5 UI de oxitocina encontró una fertilidad de 97.44 % habiendo una diferencia de 1.44 puntos porcentuales, al compararlo con la fertilidad obtenida en el grupo B de este estudio, en donde

las cerdas fueron inseminadas con dosis que contenían 3000 millones de espermatozoides y adicionadas de 5 UI de oxitocina.

Al analizar estadísticamente los resultados de este estudio, así como los de Vera (34), no se encontró diferencia estadística significativa en ambos, pero sí mostraron una tendencia a incrementar la fertilidad y la prolificidad en los grupos a los que se les adicionó oxitocina.

Se puede concluir que la utilización de 3000 ó 5000 millones de espermatozoides en una dosis para la IA de cerdas con semen fresco diluido, con y sin la adición de oxitocina a el semen, estadísticamente no se encontraron diferencias significativas pero, aunque existen estudios en que la utilización de oxitocina sí incrementa los parámetros de fertilidad y prolificidad, obteniendo con esto mayor seguridad de no obtener resultados adversos al disminuir la concentración espermática en la dosis o servicio para la IA de cerdas con semen fresco diluido. Al disminuir la concentración espermática y el uso de la oxitocina se obtiene un mayor número de dosis o servicios por eyaculado y por lo tanto un mayor número de cerdas inseminadas por verraco. Estos razonamientos nos indican que se haría mas productiva su función dentro de un centro de IA.

VII. LITERATURA CITADA.

- 1.- Bavicheva , I. Y. and Mozgor, G. M.: The effect of volume and sperm concentration of the semen dose on conception rate and litter size in pigs. Anim. Breed. Abstrac., 41: 196 (1973).
- 2.- Becerril, A. J.: the effect of progesterone in liquid semen extender on fertility and spermatozoa transport in the pigs. Thesis Master Science. Dept. Vet. Clinical Sci. Iowa State University, Ames Iowa, 1982.
- 3.- Becerril, A. J.: Manejo reproductivo del verraco, Memorias de la primera jornada en producción porcina, Facultad de Medicina Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, 32-40 1994.
- 4.- Belzlyudnikov, I. G. and Ambrosowa, T. I.: New methods of incresing the fertilizing ability of boar semen. R. Zhurnal., 19: 46-49 (1989).
- 5.- Borisov, L. G.; Naumov, A. S.; Velichko, M. G. and Vasilyuk, N. V.: The effect of some biologically active sustances on reproductive traits of pigs. In 8 S"ezd belorus. Fisiol o-va im. I. P. Pavloca, Minsk, 10-11 sent., URSS (1991).
- 6.- Borisov, V. M.; Valichko, M. G.; Naumov, A. S.: Metabolism of (1.6-14 c) glucose, lactate and pyruvate in boar semen in relation to biologically active sustances in the diluent. In Biotekhnol. Vospro-vo v Zhivotnovot., Tez. dokl. Nauchprakt. Konf., Gorki, URSS (1991).

- 7.- Burdeinaja, M. N.: Insemination with small doses. Anim. Breed. Abstr. 39: 136 (1971).
- 8.- Castañeda, M. J.; Licea, M. G. y Becerril, A. J.: Efecto de la monta simulada sobre la fertilidad y prolificidad en cerdas inseminadas artificialmente con semen diluido de verraco, XXVI Congreso Nacional AMVEC 1991. Merida, Yuc. México. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos (1991).
- 9.- Castro, A. J.; Castro, G. E.; Conejo, N. J.; Becerril, A. J.: Efecto de la inseminación heteroespermática sobre la fertilidad y prolificidad en cerdas I, II. XXV Congreso Nacional AMVEC (1990). Puerto Vallarta, Jal. México 1990. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en cerdos 118-124 (1990).
- 10.- Castro, G. E.; Becerril, A. J.; Juárez, M. A.; Monroy, M.; Herrera, f. y Bustillos, V. C.: Evaluación de la inseminación artificial en diferentes esquemas reproductivos sobre la fertilidad y la prolificidad en la cerda. XXVIII Congreso Nacional AMVEC 1993. Cancún, Q. Roo. México 1993. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos 22-25 (1993).
- 11.- Claus, R. and Schaws, D.: Influence of mating and intrauterine oestradiol infusion on peripheral oxytocin concentrations in the sow. J. Endocrinol., 7: 361-365 (1990).
- 12.- Conejo, N. J.: Manual de inseminación Artificial del ganado Porcino, con semen diluido. Secretaria de difusión

Cultural Editorial Universitaria; Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Mich. México 1990.

13.- Conejo, N. J. y López, V. M.: Fertilidad y tamaño de la camada en cerdas inseminadas vs servidas con monta natural. Porcivama. 32 : 34-38 (1993).

14.- Dominguez, C. J. and Anel, L.: Addition de oxtocin to swine semen and its effect on fertility and prolificity 11 th Cong. Int.Reprod. Anim. Insem. Artif., University College Dublin, Ireland (1988).

15.- Garcia Rubalcaba, J.A.: Tecnología de punta en la inseminación artificial. Acontecer porcino, 2 : 4-21 (1994).

16.- Guyton, C. A.: Tratado de fisiología médica. Interamericana-McGraw-Hill, México, 1992.

17.-Hafez, I. S. C.: Reproducción e Inseminación Artificial en Animales., Nueva Editorial Interamericana. México, 1994.

18.- Henze, A. L. and Jurk, R. R.: Recent results on the addition of uterotropic substances to the insemination dose in gilts and sows. Monatsh. Veterinaarmed. 41 : 807-810 (1986).

19.- Hughes, P. E. and Varley, M. A.: Reproduction in the pig. Butterworth, London Englan.1984.

20.- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática: Cuaderno de la Geografía de Michoacán. I.N.E.G.I.:1986.

21.- Johnson, I. A.; Albert, J. G. and Groten, H. J. G.: Artificial insemination of swine: Fecundity of boar semen stored in Bestville (BTS), Modified Modena (MM) or MR-A and

inseminated on one, two and four days after collection. Zuchthygiene, 23 : 49-55, (1988).

22.- Koning, L.: Inseminación Artificial en la cerda: Biología y técnica., Agrícola, Zaragoza, España, 1985.

23.- Kozumplik, J. and Martinek, J.: The effect oestrophan SPOFA (a syntetic analogue of prostaglandin F2alpha) added to an insemination dose and conception rate and fertility of sows. Veterinarni Medicina, 31 : 227-232 (1986).

24.- López, R. E.; Castro, G. E.; Montalvo, V. H. y Valencia, P. M.: Evaluación de cuatro diluentes para semen fresco de verraco. XXVIII Congreso Nacional AMVEC 1993. Cancún, Q. Roo. México 1993. Asociación de Mexicanos de Veterinarios Especialistas en Cerdos, 34-38 (1993).

25.- Narizhyi. A. G., Pokhodnya, G. S.: Semen diluents for boar. Veterinaria, Moscow, 5 : 56-57. USSR (1985).

26.- Nowak, R.; Paquignon, M. and Signored, J.P.: Possibilities and limits on boar utilization in natural mating. 17 emes Journées de la recherche Porcine in France. Paris France (1985).

27.- Odenhal, F., Bart, T. and Jost, K.: The effect of dopotocin (carbetocin) added to insemination doses of boar semen on the conception of sows and their fertility. Biol. Chem. Zivooosigna Vyroba-Vet., 25 : 33-39 (1989).

28.- Orjales, I.; Martínez, E.; Sebastian, J. J.; Sanchez, R.; Alis, E. and Martin, R.: Fertility in herd of pig. Comparing IA wiht natural mating. Pig news and information, (1987).

- 29.- Ramires Rodríguez R.A.: Evaluation of two diluents for fresh boar semen. Veterinaria México, 15 : 301-302, (1984).
- 30.- Statistical Analysis System. SAS/STAT User's Guide (4th Ed.) SAS Inst. Inc., Cary, NC. 1998.
- 31.- Semenov, V. I.: The action of oxytocin and oestrophon on fertility of sows. Zhivotnovodstvo, 4 : 55-57 (1983).
- 32.- Semenov, V.I.: The use of hormone preparations in pig insemination. Zhivotnovodstvo, 18 : 47-51 (1988).
- 33.- Torres Arellano G.: Parametros entre monta directa e inseminación artificial en una granja porcina. Porcivama, 151: 47-51 (1989).
- 34.- Vera Alcaraz E. Efecto de la adición de oxitocina al semen diluido de verraco sobre la fertilidad y prolificidad en cerdas, Tesis de licenciatura; Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. (1994).
- 35.- Villamil, P. F. : Manejo del verraco para la inseminación artificial, Tesis de licenciatura; Fac. de Medicina Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. (1985).
- 36.- Yopez, G. S.: Efecto el número de estímulos manuales a nivel de clitoris sobre los porcentajes de concepción y tamaño de la camada de cerdas inseminadas artificialmente. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Zootecnia, México 1991.

Cuadro. 1: Relación de las cerdas inseminadas artificialmente en este estudio.

GRUPO	PARIERON	ABORTADAS	REPITIERON	TOTAL
A	45	2	2	49
B	47	1	2	50
C	44	0	6	50

Cuadro. 2: Resultados obtenidos de la fertilidad y la prolificidad en los tres grupos de este estudio.

GRUPO	OBSERVACIONES	FERTILIDAD	PROLIFICIDAD
A	49	95.90	8.54
B	50	96.00	9.25
C	50	88.00	8.70

* No existio diferencia significativa entre los grupos.