

41
28
J



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“ Efecto de la administración de cipionato de estradiol posterior a la inseminación artificial sobre el número de embriones en cerdas primerizas presensibilizadas con machos criptorquídeos ”

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

Jorge Antonio de la Cruz Peñuñuri

**ASESORES : M. V. Z. Joaquín Becerril Angeles
M. V. Z. Roberto Martínez Gamba
M. V. Z. Ricardo Navaro Fierro
M. V. Z. Marco Antonio Soto Flores**

MEXICO, 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.

INDICE

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS	12
DISCUSION	21
LITERATURA CITADA	25

R E S U M E N

CRUZ PENUNURI JORGE ANTONIO DE LA. Efecto de la administración de cipionato de estradiol posterior a la inseminación artificial sobre el número de embriones en cerdas primerizas presensibilizadas con machos criptorquideos. (Bajo la dirección de: Joaquín Becerril Angeles, Roberto Martínez Gamba, Ricardo Navarro Fierro y Marco A. Soto Flores).

Se inseminaron un total de 52 hembras primerizas híbridas aplicándose un diseño experimental factorial en un arreglo 2×2 : con o sin sensibilización por un macho infértil en su primer calor, y con o sin la aplicación de 1 mg de cipionato de estradiol (CE) a los 12 y 13 días posteriores a la inseminación artificial (IA), formándose 4 grupos: el grupo A con sensibilización y aplicación de CE, el grupo B no sensibilizado pero con aplicación de CE, el grupo C solamente sensibilizados y el grupo D sin tratamiento. Se inseminaron todos los animales en su segundo calor con 100 ml y 5×10^9 espermatozoides por dosis. El grupo D obtuvo 100% de fertilidad y el grupo B fue el menor con 69% sin existir diferencias significativas ($P > 0.01$) entre los grupos. La tasa de implantación fue de 74%, 79%, 61% y 80% respectivamente para cada uno de los grupos siendo la del grupo C significativamente menor ($P < 0.01$) que los demás. El análisis de varianza no mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) para el número de cuerpos lúteos y de embriones implantados obteniéndose 1.5 embriones más en los grupos tratados con CE (A y B) en relación a los no tratados (C y D). Las hembras sensibilizadas (grupos A y C) tuvieron 0.8 de embrión menos que las no sensibilizadas (grupos B y D).

INTRODUCCION

En México la producción porcina ha alcanzado un gran desarrollo, sin embargo, debido al aumento gradual de los costos de producción el poricultor debe adoptar técnicas que mejoren la eficiencia productiva de sus animales y que aseguren la rentabilidad del capital invertido en su empresa; de aquí la importancia de reducir todas las pérdidas económicas en las diferentes áreas de la granja, dentro de éstas las de mayor repercusión ocurren en servicios y en gestación. El éxito de la empresa en su producción de lechones al nacimiento dependerá del cuidado que se tenga al realizar la detección de calores, la monta o inseminación artificial (IA), y el cuidado posterior en la gestación.

Para obtener un lechón nacido es necesaria una serie de acontecimientos que se suceden en el interior de la hembra y dan lugar a tres períodos: el período de cigoto, el período de embrión y el de feto, estos ocurren desde la unión de los gametos, implantación del embrión y el desarrollo de los fetos, siendo todos de gran importancia ya que en cada uno de estos períodos puede reducirse el número de los embriones y fetos, disminuyendo el tamaño de la camada al nacimiento (10, 20).

La pubertad en la especie porcina se alcanza entre los 4 y 9 meses de edad con un promedio de 6 meses. Esta variación puede ser debida a diversos factores como son: genéticos, nutricionales, ambientales y de manejo (3,10,15,16,18,20). Para iniciar su reproducción se recomienda que la cerda alcance un peso de 100 kg ó que haya presentado su segundo calor, para asegurar un desarrollo físico adecuado (10,16).

Generalmente las cerdas primerizas paren un número menor de lechones que las adultas ya que presentan una tasa ovulatoria menor que éstas, además pueden presentar una mayor incidencia de repeticiones, distocias, lechones débiles y de bajo peso, propiciando un menor valor en sus parámetros reproductivos (10, 11,16). Los problemas reproductivos en gran parte son un reflejo de las deficiencias o fallas en el diseño y funcionalidad de

las instalaciones, metodología en la detección de calores, cruzamientos inadecuados, problemas infecciosos y en general del manejo del hato reproductor ocasionando el mayor porcentaje de pérdidas económicas en la producción de las hembras primerizas (10,20,30).

Debido a estos problemas y a que las reproductoras se reemplazan en un 20 a 30% anualmente (10), se hace necesaria la investigación de técnicas que propicien mejoras en los parámetros reproductivos de las primerizas, desde su inicio como parte del hato reproductor.

La especie porcina se caracteriza por su gran prolificidad pese a esto algunos investigadores mencionan que en cerdas saludables aún no se ha llegado a obtener la óptima eficiencia reproductiva (4,7,8,27), ya que las pérdidas embrionarias y fetales durante la gestación reducen el tamaño de la camada hasta en un 40%, siendo el momento crítico los días 12 a 25 de gestación ya que en este período ocurren del 40 al 50% de las mortalidades embrionarias totales (7,27).

Son diversos los factores que pueden afectar el tamaño de la camada, tanto de las cerdas primerizas como de las adultas, entre estos destacan:

- La edad a la primera concepción ya que se ha observado que conforme esta es mayor el tamaño de la camada también lo será (7).
- La duración de la lactancia que deberá permitir una involución uterina adecuada después del parto para que el útero se encuentre en condiciones de aceptar una nueva gestación y la hembra recupere su condición física (7,16,20).
- La edad reproductiva que corresponde a una categorización de la hembra en cuanto a su número de parto, se ha observado que el tamaño de la camada aumenta hacia los partos 3, 4 y 5 donde se mantiene más o menos constante y declina posteriormente hacia los partos 7 y 8 (7,10,16).
- El estado nutricional, donde encontramos problemas tanto por deficiencias como por excesos, los primeros abarcan situaciones como el retraso en la presentación del estro, anestro, ca

madas reducidas, lechones de bajo peso, aumento de desechos de hembras debido a su pobre condición física; y los segundos a casos de obesidad, así como reabsorciones embrionarias y problemas de distocia; tanto unos como los otros reducen el tamaño de la camada al nacimiento. Es importante recordar que la hembra primeriza tiene requerimientos tanto de crecimiento como de preñez por lo que si éstos no son cubiertos adecuadamente el animal agota sus reservas lo cual propiciará un mal comportamiento reproductivo posterior o la hará sujeto de desecho (8,10,11,16).

- Las características genéticas que influyen sobre ciertas funciones reproductivas como el rango de ovulación, la implantación y distribución embrionaria, que determinan en cierto modo la capacidad de la hembra para producir camadas más grandes al nacimiento (8).
- El método utilizado para la detección de calores determina la eficiencia con que esto se logre así como el momento del estro en que se observe a la hembra, esto repercute en el número y momento de la monta o IA ya que la ovulación ocurre entre las 36 y 50 horas de iniciado el estro por lo que los espermatozoides deben estar en el sitio de fertilización en ese momento, se ha observado en base a esto que existe una asociación positiva entre el número de montas y el tamaño de la camada (7,10).
- La intensidad de trabajo del semental determina la calidad y concentración del semen para que se fertilicen todos los óvulos liberados y el tamaño de la camada sea el mayor, de aquí que la rotación de sementales debe permitir un descanso de por lo menos 3 días para prevenir este tipo de problemas (8).
- La época del año sobre todo en climas extremos donde las altas temperaturas causan un estado de tensión calórica que ocasiona la pérdida total de la camada en el primer tercio de gestación y reducción de esta en los siguientes estadios (7).
- Las condiciones generales de la explotación sobre todo en cuanto al estado sanitario en que se encuentre respecto a enfermedades reproductivas como las causadas por parvovirus y enterovi

rus porcinos (8).

- El medio ambiente en cuanto a instalaciones, distribución de corrales así como áreas de sombra, calidad de los pisos, bebederos y comederos que en un momento dado junto con una adecuada densidad de población evitarán estados de tensión que pueden afectar el tamaño de la camada (8).
- Debemos considerar también la capacidad del personal que labora para atender a los animales así como las actividades reproductivas que nos interesan (8).

Existen ciertas prácticas de manejo que se utilizan con el fin de aumentar el tamaño de la camada, entre ellas encontramos el dejar pasar calores a primerizas para asegurar un mayor crecimiento corporal y cierta madurez reproductiva; sistemas de sobrealimentación para aumentar la cantidad de óvulos liberados; el uso de machos para manipular la edad a la pubertad tratando de adelantarla lo más posible y la utilización de hormonas como la FSH y LH para incrementar el rango de ovulación entre otros (10,16).

Se han realizado numerosas investigaciones para mejorar la productividad en las hembras primerizas, entre ellas encontramos las de Almlid (1), quien introdujo leucocitos de un semental al momento de la inseminación de la marrana con semen del mismo macho y provocando una reacción inmunológica logró aumentar el número de lechones nacidos vivos en un 13% más que en su grupo control.

Posteriormente Almlid y Skjervold (2), introdujeron "semen muerto" del semental con que se inseminaría a la hembra primeriza posteriormente, y obtuvieron un 10 a 15% más de lechones nacidos vivos en comparación con las hembras primerizas que no recibieron tratamiento, aunque no encontraron diferencias estadísticas significativas.

Peralta (24), introdujo al útero de cerdas primerizas durante su primer calor semen con espermatozoides muertos, plasma seminal y solución salina fisiológica. Al presentar su segundo calor se sirvió a las hembras por monta natural y se observó

que las infusiones intrauterinas tendían a aumentar el total de lechones nacidos vivos especialmente cuando se utilizaba la infusión con plasma seminal, sin embargo no encontró diferencias significativas entre tratamientos.

Otros investigadores (29), utilizaron un macho vasectomizado para dar monta a la cerda inmediatamente después de de la inseminación artificial con semen congelado con el objetivo de incrementar la fertilidad, porque esperaban que ciertas proteínas del líquido seminal tuvieran un efecto positivo sobre el transporte espermático y la fertilidad, sin embargo no encontraron diferencias significativas entre su grupo testigo y el grupo control.

Armenta (5), utilizando machos infértiles para dar monta en el calor previo a la IA a cerdas primerizas, encontró cierta tendencia a aumentar el promedio de embriones implantados en su grupo tratado con respecto al control pero no observó diferencias estadísticamente significativas.

Por otra parte, para mejorar el tamaño de la camada se ha investigado el efecto de los estrógenos durante los primeros días de preñez. Ford et al. (13), y Pope et al. (28), han demostrado que el embrión porcino desarrolla la capacidad de sintetizar estrógenos desde el día 12 hasta el día 16, lo cual es concomitante con la migración embrionaria y el reconocimiento de la preñez, siendo éste el momento crítico para tal evento.

Elsaesser y Niemann (9), en varios experimentos encontraron que los estrógenos in vitro son un factor esencial para la transformación del estado de mórula a blastocisto en el cerdo.

Pope et al. (26), compararon la capacidad de desarrollo de embriones porcinos antes y durante la acumulación endógena de estrógenos dentro del útero grávido, aplicando diferentes dosis de estradiol, hasta 32 mg al día, durante los días 9 y 10 a un grupo de hembras y durante los días 12 y 13 a otro grupo, encontraron que el mayor porcentaje de supervivencia embrionaria se obtuvo cuando aplicaron 8.0 mg durante los días 12 y 13.

Basándose en el hecho de que los blastocistos porcinos sinte

tizan estrógenos a partir de progesterona, un grupo de investigadores (52), inyectaron bajas dosis de estradiol en cerdas los días 16 y 17 de gestación obteniendo resultados significativos sobre el tamaño de la camada, ya que como sucede en las ratas, los estrógenos provocan la liberación de aminas vasoactivas induciendo un efecto local en la permeabilidad capilar lo cual es un requisito indispensable para la implantación en muchas especies. Este efecto parece ocurrir más bien sobre el proceso de implantación que sobre un incremento de la función placentaria y de ahí se deriva la reducción de la muerte embrionaria.

Martínez et al. (19), administraron cipionato de estradiol por vía intramuscular en dosis de 0.5 mg/animal en dos grupos de cerdas a diferentes estadios de gestación, encontrando diferencias significativas en cuanto a lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos a favor de los grupos tratados con respecto al testigo y observaron también una ventaja en el porcentaje de fertilidad para el grupo testigo, aunque no fué significativa.

Con base en lo anterior se planteó la posibilidad de evaluar el efecto de la sensibilización con un macho infértil y la aplicación de cipionato de estradiol CE * sobre el número de embriones implantados en cerdas primerizas.

* CE: Cipionato de estradiol, ECP. Laboratorios Upjohn, México, D.F.

MATERIAL Y METODOS

I. Localización.

El trabajo se llevó a cabo en la Granja Experimental Porcina "Zapotitlán" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M. que se encuentra ubicada en la parte Sureste de la cuenca del Valle de México en la calle Manuel M. López s/n, a la altura del km 21.5 de la carretera México-Tulyehualco en el perímetro del pueblo de Zapotitlán en la delegación Tláhuac, D.F. Geográficamente se localiza a los 19°18' de latitud Norte y a los 99°2' 30" longitud Oeste del meridiano de Greenwich, a una altura sobre el nivel del mar de 2242m y a una presión atmosférica de 558 mm de Hg. El clima de la región es templado con lluvias en Verano del tipo CW según la clasificación de Köppen (33).

II. Instalaciones.

Los animales se mantuvieron en los corrales destinados para la selección del pie de cría de la granja, en un apartado cercano al área de engorda, tienen capacidad para 12 animales cada uno, con una zona techada para sombra y una porción soleada con un bebedero de concha, el alimento fué servido sobre el piso de cemento en la parte sombreada que se mantenía siempre limpia.

III. Animales y grupos experimentales.

Para la investigación se utilizaron 52 hembras primerizas híbridas de 154 días de edad promedio. Se alojaron al azar 10 animales por corral. Se empleó un diseño experimental de dos factores en un arreglo 2 x 2: con o sin sensibilización por el macho infértil en el primer calor y con o sin aplicación de 1 mg de CE a los 12 y 13 días posteriores a la IA.

El cuadro 1 esquematiza el diseño experimental.

Para la sensibilización se utilizó indistintamente un macho criptorquideo unilateral que fué castrado a los 5 meses de edad o un macho vasectomizado a los 3 meses de edad según la técnica

descrita por Becerril (6), y que posteriormente fueron evaluados a los 6 meses de edad según la técnica de Hurtgen (17).

Para la IA se utilizó semen fresco de machos de razas Yorkshire, Landrace, Hampshire y Duroc que fueron colectados y evaluados según la técnica de Melrose (21).

IV. Procedimiento experimental.

Una vez lotificados los animales se revisaron calores diariamente por la mañana y por la tarde con un macho recelador. Al presentar el primer calor las hembras de los grupos A y C recibieron monta con el macho infértil y se registró la fecha, asimismo se registró la fecha del primer calor de las hembras en los grupos B y D. El uso del macho criptorquídeo ó del vasecto mizado fue aleatorio. Todas las marranas fueron inseminadas en el segundo calor de acuerdo al siguiente programa: si la hembra aceptaba al macho en la mañana del día 1, la primera IA se realizaba en la tarde del día 1 y la segunda IA en la mañana del día 2; si la hembra aceptaba al macho en la tarde del día 1, la primera IA se practicaba en la mañana del día 2 y la segunda IA en la tarde del día 2.

La IA se hizo con semen diluido en BTS (Beltsville Thawing Solution), con un volumen total de 100 ml y un total de 5×10^9 espermatozoides por dosis.

Las cerdas del grupo A recibieron monta con macho infértil en el primer calor, al segundo calor recibieron la IA y durante los 12 y 13 días después de la IA la aplicación de 1 mg/animal de CE por vía intramuscular. El grupo B recibió la IA al segundo calor y el CE de igual manera que el grupo A. El grupo C recibió monta con el macho en el primer calor y la IA en el segundo calor pero sin el tratamiento con CE. El grupo D que fungió como testigo no recibió ningún tratamiento, solamente la IA en el segundo calor.

Se revisaron calores entre los días 18 y 24 posteriores a la IA en todos los grupos para descartar a las hembras que presentaran repeticiones. Las cerdas que no retornaron a calor fue-

ron enviadas al rastro 30 días después de la IA, una vez sacrificadas se obtuvo el útero y los ovarios, se disectó y se examinó a simple vista para determinar el número de embriones y de cuerpos lúteos existentes.

V. Análisis experimental.

La fertilidad y tasa de implantación se analizaron con los métodos descritos por Navarro (23), para tablas C x 2, haciendo las comparaciones múltiples mediante el procedimiento descrito por el mismo autor.

Para analizar la información obtenida con respecto al número de cuerpos lúteos y al número de embriones implantados se utilizó un análisis de varianza. En concordancia con el diseño experimental, el modelo utilizado fué factorial 2 x 2 con interacción (35).

Cuadro 1. Esquema del diseño experimental.

	Con sensibilización por el macho infér- til.	Sin sensibilización por el macho infér- til.	total
Con aplicación de CE*	Grupo A n = 13	Grupo B n = 13	n = 26
Sin aplicación de CE.	Grupo C n = 13	Grupo D n = 13	n = 26
total	n = 26	n = 26	n = 52

* 1 mg de cipionato de estradiol los días 12 y 13 posteriores a la IA.

RESULTADOS

Se inseminaron un total de 52 hembras primerizas obteniéndose una fertilidad global de 84% y una tasa de implantación total de 74% (cuadros 2 y 3). El promedio de cuerpos lúteos y embriones implantados por hembra fué de 13.6 y 10.0 respectivamente.

En el cuadro 4 se muestran los resultados por grupo en cuanto al porcentaje de fertilidad y tasa de implantación. El grupo D obtuvo el 100% de fertilidad y el grupo B fué el menor con 69%; la mayor tasa de implantación se observa también en el grupo D con 80% y la más baja en el grupo C con 61%. Los grupos con el tratamiento de CE presentaron una fertilidad menor a la de los grupos sin el tratamiento pero con una tasa de implantación embrionaria mayor según se observa en el cuadro 5. Los grupos sensibilizados con machos infértiles obtuvieron una fertilidad menor a la de los grupos sin el tratamiento y una tasa de implantación significativamente menor ($P < 0.01$) que los grupos sin el tratamiento, como se observa en el cuadro 6.

El número de cuerpos lúteos así como de embriones implantados se muestra en el cuadro 7; el grupo A tuvo el mayor promedio para ambos, el grupo D tuvo el menor promedio de cuerpos lúteos y el grupo C fué el que obtuvo el menor número de embriones implantados.

Como se observa en el cuadro 8, los grupos con el tratamiento de CE tuvieron en conjunto 13.9 cuerpos lúteos promedio contra 13.2 de los grupos sin tratamiento y obtuvieron 1.5 más embriones implantados que los grupos no tratados, aunque no existieron diferencias significativas ($P > 0.05$).

En los grupos sensibilizados por los machos infértiles se observaron 0.8 más cuerpos lúteos y un menor número de embriones implantados que los grupos no tratados, sin embargo no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) como se indica en el cuadro 9.

Cuadro 2. Hembras gestantes por grupo.

Grupo:	Con CE		Sin CE	
	Con macho infértil	Sin macho infértil	Con macho infértil	Sin macho infértil
	A	B	C	D
Gestantes	11	9	10	13
Vacias	2	4	3	0
Total	13	13	13	13

CE . Cipionato de estradiol 1 mg.

Cuadro 3. Embriones implantados y total de cuerpos lúteos en los distintos grupos.

Grupo:	<u>Con CE</u>		<u>Sin CE</u>	
	Con macho infértil	Sin macho infértil	Con macho infértil	Sin macho infértil
	A	B	C	D
Embriones implantados	121	95	81	134
Embriones no implantados	42	26	51	34
Total de cuerpos lúteos en hembras gestantes	163	121	132	168

CE . Cipionato de estradiol 1 mg.

Cuadro 4. Porcentaje de fertilidad y tasa de implantación por tratamiento.

Grupo:	Con CE		Sin CE	
	Con macho infértil	Sin macho infértil	Con macho infértil	Sin macho infértil
	A	B	C	D
Fertilidad (%)	85 (n= 13)	69 (n= 13)	77 (n= 13)	100 (n= 13)
Tasa de implantación (%)	74 ^a (n= 163)	79 ^a (n= 121)	61 ^b (n= 132)	80 ^a (n= 168)

Literales diferentes indican diferencias estadísticas significativas ($P < 0.01$).

CE. Cipionato de estradiol 1 mg.

Cuadro 5. Porcentajes de fertilidad y tasa de implantación obtenidos por el tratamiento con CE

Grupo:	Con CE A y B	Sin CE C y D
Fertilidad (%)	77	88
Tasa de implantación (%).	76	71

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.01$)

CE. Cipionato de estradiol 1 mg.

Cuadro 6. Porcentajes de fertilidad y tasa de implantación obtenidos por el tratamiento con machos infértiles.

Grupo:	Con macho infértil	Sin macho infértil
	A y C	B y D
Fertilidad (%)	81	85
Tasa de implantación (%)	68 ^b	79 ^a

Literales diferentes indican diferencias estadísticas significativas ($P < 0.01$).

Cuadro 7. Estadísticas del número de cuerpos lúteos y embriones implantados por cerda de acuerdo al tratamiento.

Grupo:	Con CE		Sin CE	
	Con macho infértil	Sin macho infértil	Con macho infértil	Sin macho infértil
	A	B	C	D
Cuerpos lúteos	14.3 [±] 2.2 (n= 13)	13.4 [±] 2.1 (n= 9)	13.9 [±] 1.9 (n= 11)	12.9 [±] 1.3 (n=13)
Embriones implantados	11.0 [±] 3.3 (n= 11)	10.6 [±] 3.1 (n= 9)	8.1 [±] 4.6 (n= 10)	10.3 [±] 3.3 (n= 13)

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos (P> 0.05).

CE. Cipionato de estradiol 1 mg.

Cuadro 8. Estadísticas del número de cuerpos lúteos y embriones implantados por cérda de acuerdo al tratamiento con CE.

Grupos:	Con CE A y B	Sin CE C y D
Número promedio de cuerpos lúteos	13.9 ± 2.1	13.2 ± 1.7
Número promedio de embriones implantados	10.8 ± 3.1	9.3 ± 3.9

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$).

CE. Cipionato de estradiol 1 mg.

Cuadro 9. Estadísticas del número de cuerpos lúteos y embriones implantados por cerda de acuerdo al tratamiento con machos infértiles.

Grupos:	Con macho infértil A y C	Sin macho infértil B y D
Número promedio de cuerpos lúteos	13.9 ± 2.1	13.1 ± 1.8
Número promedio de embriones implantados	9.6 ± 4.1	10.4 ± 3.1

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$).

Cuadro 9. Estadísticas del número de cuerpos lúteos y embriones implantados por cerda de acuerdo al tratamiento con machos infértiles.

Grupos:	Con macho infértil	Sin macho infértil
	A y C	B y D
Número promedio de cuerpos lúteos	13.9 ± 2.1	13.1 ± 1.8
Número promedio de embriones implantados	9.6 ± 4.1	10.4 ± 3.1

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0.05$).

DISCUSION

Se obtuvo una fertilidad global de 84%. Reed (31), encontró una fertilidad de 69% en cerdas primerizas utilizando IA lo cual concuerda con la obtenida en el grupo B que fue la menor (69%), por lo que se observa que en este estudio la fertilidad estuvo por encima de lo descrito en otros trabajos (5,18,31).

Martínez et al. (19), encontraron una disminución no significativa en la fertilidad de las hembras tratadas con CE, de manera similar los grupos tratados tuvieron menor fertilidad que los grupos no tratados existiendo una diferencia de 11% en favor de estos últimos.

En relación al efecto del uso de los machos infértiles, Armata (5), observó en su grupo sensibilizado con machos infértiles una fertilidad de 71.7% la cual fué menor que la de su grupo testigo, en concordancia con esto, se observó una fertilidad menor en los grupos presensibilizados, sin existir diferencias significativas ($P > 0.01$).

Se ha demostrado que la mayoría de las pérdidas embrionarias ocurren antes del día 25 de gestación debido a la complejidad de los eventos fisiológicos que han ocurrido hasta este momento (12). Para la obtención de la tasa de implantación embrionaria solo se utilizaron aquellas hembras que presentaron embriones en su útero, ya que no es posible considerar a una hembra si no presentó productos puesto que no se tiene la seguridad de que realmente existió una fertilización en ella. Algunos datos en primerizas muestran porcentajes variables en cuanto a la tasa de implantación que van desde 66% a los 25 días hasta 62% a los 40 días de gestación (12). Pérez et al. (25), indican 72.57% como tasa de implantación a los 31 días de gestación sin especificar el número de parto de las hembras, lo cual, si consideramos que en este trabajo solo se utilizaron hembras primerizas en las que se espera una mortalidad embrionaria mayor que en las adultas (10), nos indica que se obtuvo una tasa de implantación alta, aunque en el grupo C la tasa de implantación fué de 61% sin em-

bargo no está muy por debajo de lo informado para primerizas (12,27).

En los grupos tratados con CE se observó un aumento en la tasa de implantación lo cual concuerda con lo observado por varios autores (19,26,32).

En cuanto al tratamiento con machos infértiles en los grupos sensibilizados, se observa una menor tasa de implantación embrionaria, este efecto coincidió con que en uno de los grupos sensibilizados (grupo C), varias cerdas no presentaron embriones al rastro lo que disminuyó el tamaño del grupo y otras (3 hembras) tuvieron menos de 3 embriones, lo cual afectó significativamente ($P < 0.01$) en forma negativa la tasa de implantación de ambos grupos sensibilizados. Lo anterior pudo deberse a que esos animales con problemas reproductivos entraron juntos al inicio del experimento lo que coincidió con un brote de parvovirus porcino diagnosticado en la granja.

Un hecho importante que se observó en las hembras tratadas con CE fue el alargamiento del ciclo ovárico normal, en las hembras repetidoras, teniéndose hembras con ciclos de hasta 28 días lo cual pudo deberse a una muerte embrionaria tardía o bien, como señalan Geizert et al. (14), a un alargamiento del ciclo estral por el tratamiento con derivados del estradiol a diferentes etapas, explicándolo como una respuesta del útero a la dosis farmacológica dada, observaron también aumento en el calcio uterino y proteínas, tal como cuando existe una gestación. Además en 6 hembras no se llegaron a observar estructuras en el útero ni cuerpos lúteos en los ovarios, se cree que pudo coincidir la observación con el momento de regresión del cuerpo lúteo posterior a la muerte embrionaria y el inicio en la formación de los folículos (10,16).

El número de cuerpos lúteos es indicativo del número de óvulos liberados ya que al romperse los folículos maduros durante la ovulación éstos liberan por lo general solo un óvulo cada uno (10,20,27), Pérez et al. (25), señalan en un estudio 11.2 cuerpos lúteos promedio utilizando material de rastro, en el presen-

te trabajo se encontraron 13.5 cuerpos lúteos promedio lo cual puede considerarse un poco elevado para primerizas (12), sin embargo es poca la información que existe al respecto.

Los grupos con tratamiento de CE y los presensibilizados con macho infértil presentaron tendencia a aumentar la cantidad de cuerpos lúteos en relación a los que no recibieron el tratamiento, aunque no existieron diferencias significativas ($P > 0.05$).

Pérez et al. (25), indican 9 embriones implantados a los 31 días promedio de gestación, en material de rastro, en este trabajo se encontró un promedio global de 10.02 que es elevado para primerizas, sin embargo el grupo C tuvo 8.1 embriones promedio lo cual está por debajo de lo señalado por estos investigadores no obstante los demás grupos se comportaron por arriba de dichos datos.

Los grupos con tratamiento de CE tuvieron 1.5 más embriones promedio que los grupos no tratados a pesar de no existir diferencias significativas ($P > 0.05$) el resultado concuerda con los de varios investigadores (9,19,32,34), que han observado un aumento en el tamaño de la camada al nacimiento o aumento de embriones implantados por el uso de hormonas esteroidales solas o en combinación.

Los grupos sensibilizados con macho infértil mostraron un menor número de embriones implantados con respecto a los no tratados, lo cual no concuerda con los estudios realizados por Armenta (5) y los de Murray et al. (22), quienes observaron un incremento en el número de embriones y de lechones nacidos respectivamente, sin embargo, debido a que uno de los grupos sensibilizados se vió afectado de manera particular, como se indicó para la tasa de implantación, el otro grupo sensibilizado que además recibió tratamiento con CE a pesar de tener el mejor promedio en cuanto a embriones implantados (11 embriones), no alcanza a contrarrestar la disminución del promedio del primero, a pesar de esto el promedio es aceptable según los datos de los autores anteriormente citados (5,22).

Con base en lo anterior podemos concluir que el tratamiento

con CE aumentó el número de embriones implantados aunque no fué significativo estadísticamente ($P > 0.05$), y la fertilidad se vió afectada negativamente en los grupos tratados aunque no hubo diferencias significativas ($P > 0.01$). Las hembras con el tratamiento con machos infértiles en este estudio tuvieron una tasa de implantación significativamente menor ($P < 0.01$) aunque en cuanto al promedio de embriones implantados no hubo diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$). Debido a esto es necesario realizar estudios con mayor número de animales para verificar si realmente es mucha la diferencia con base al aumento que pudiera lograrse en el número de embriones.

LITERATURA CITADA

- 1.- Almlid, T. : Does enhanced antigenicity of semen increase the litter size in pigs?. Z. Tierzücht. ZüchtBiol, 98: 1-10 (1981). In: Anim. Breed. Abst., 49 846 (1981).
- 2.- Almlid, T. and Skjervold, H.: Evidence of immunological influence on the number of live pig embryos in the pig. Z. Tierzücht. ZüchtBiol, 96: 225-236 (1979). In: Anim. Breed. Abst., 49: 478 (1981).
- 3.- Aluja, A.S. de y Berruecos, J.M.: Efecto del medio ambiente sobre la eficiencia reproductiva en el ganado porcino. Vet.Mex., 9 : 13-19 (1976).
- 4.- Anderson, L.L. and Hard, D.L.: Interaction of maternal blood volume and uterine blood flow with porcine fetal development. Biol. Reprod., 27: 79-98 (1982).
- 5.- Armenta, D.E.R.: Presensibilización de cerdas primerizas con machos infértiles previa a la inseminación artificial y su efecto en el número de embriones. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1986.
- 6.- Becerril, A.J.: Efecto del criptorquidismo artificial en el porcino sobre la ganancia de peso, eficiencia alimenticia y características de la canal. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1977.
- 7.- Clark, L.K. and Leman, A.D.: Factors that influence litter size in pigs: Part I. Pig News and Information, 7:303-309 (1986).
- 8.- Clark, L.K. and Leman, A.D.: Factors that influence litter size in pigs: Part II. Pig News and Information, 7: 431-436 (1986).

- 9.- Elsaesser, F. and Niemann, H.: Estrogens are necessary for the transformation of the pig morula to the blastocyst stage. Proceedings. Second International Conference on Pig Reproduction, Columbia 1985, 26. Department of Agriculture, University of Missouri-Columbia, Columbia (1985).
- 10.- English, R. P., Smith, J. W. y Mac Lean, A.: La cerda: Como mejorar su Productividad. El Manual Moderno, México, D.F. 1981.
- 11.- Ensminger, M.E.: Producción Porcina, 3ra ed., Ed. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina, 1980.
- 12.- Flint, A.P.F., Saunders, P.T.K., and Ziecik, A.J.: Blastocyst-endometrium interactions and embrionic mortality. In: Control of Pig Reproduction; Cole, D.J.A. and Foxcroft, G.R., Butterworth Scientific, London 1982.
- 13.- Ford, S.P., Christenson, R.K. and Ford, J.J.: Uterine blood flow and uterine arterial, venous and luminal concentrations of oestrogens on days 11, 13 and 15 after estrus in pregnant and non-pregnant sows. J. Reprod. Fert. 64: 185-190 (1982).
- 14.- Geizert, R.D., Biggers, B., Wettmann, R.P. and Zaung, M.T.: Length of pseudopregnancy in the gilts is influenced by days of estradiol benzoate treatment. Proceedings. 8th Int. Pig Soc. Ghent, Belgium 1984 507-508. Int. Pig Vet. Soc. (1984).
- 15.- Guerra, G.M.X.: Parámetros de producción en el ganado porcino. Revisión bibliográfica, Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1980.
- 16.- Hughes, J.P. and Varley, M. : Reproduction in the Pig. Butterworth, London 1980.
- 17.- Hurtgen, J.P. , Crabo, B.G. and Leman, A.D.: Fertility examination of Boar. Proceedings. Annual Meeting Society for Theriogeniology, St. Paul Minnesota. 1977. 11-17. American Veterinary Society for the Study of Breeding Soundness. Hastings, Nebraska, (1977).

- 18.- Hurtgen, J.P., and Leman, A.D. : Seasonal influence on the fertility of sows and gilts. J. Am. Vet. Med. Ass., 177 : 631-635 (1980).
- 19.- Martínez, G.R., Becerril, A.J., Haro, T.M., Navarro, F.R.: Efecto del cipionato de estradiol en cerdas gestantes sobre el número de lechones nacidos total, nacidos vivos y la fertilidad. Memorias. XXI Reunión Nacional AMVEC, Puebla-Tlaxcala, 1986. Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. México (1986).
- 20.- Mc. Donald, L.E. : Reproducción y Endocrinología Veterinaria, 2da. ed. , Interamericana , México, D.F., 1983.
- 21.- Melrose, D.R. and Hagan, C.O. : Some observations on the collection of boar semen and its use for artificial insemination. Ann. Zootech. , 8: 69-79 (1959).
- 22.- Murray, A.F., Grifo, A.P., Parker, C.F.: Increased litter size by intrauterine infusion of seminal and sperm antigens before breeding. J. Anim. Sci. , 56: 895-900 (1983)
- 23.- Navarro, F.R.: Bioestadística, Análisis de variables binarias. Mc. Graw-Hill, en prensa (1987).
- 24.- Peralta, V.C.: El efecto de la presensibilización de cerdas primerizas con infusiones intrauterinas sobre el número de lechones al parto. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1984.
- 25.- Pérez, M.R.E., Galina, H.C.S., Becerril, A.J.: Estimación de la pérdida embrionaria en el porcino utilizando material de rastro. Vet. Mex., 14: 129-132 (1983).
- 26.- Pope, W.F., Boyd, R.D., Foote, R.H. and First, N.L.: Dose-response shift in the resistance of maturing porcine blastocyst to exogenous estradiol 17 B. Proceedings. Second International Conference on Pig Reproduction. Columbia 1985 29. Department of Agriculture, University of Missouri-Columbia. Columbia (1985).

- 27.- Pope, W.F. and First, N.L.: Factors affecting the survival of pig embryos. Theriogenology, 23:91-105 (1985).
- 28.- Pope, W.F., Maurer, R.R. and Stormshak, F.: Intrauterine migration of the porcine embryo: influence of estradiol 17-B and Histamine. Biol. Reprod., 27: 575-579 (1982).
- 29.- Pursel, V.G., Elliot, D.C. and Newman, C.W. : Mating by vasectomised boar failed to improve fertility in gilts inseminated with frozen semen. Theriogenology, 18: 61-64 (1982).
- 30.- Quintana, F.G., López, J.R., Aragón, A., Haro, T.M.: Productivity efficiency of females Yorkshire and Landrace crosses for offspring and reproductive traits. Proceedings. Pig Vet. Soc. Con. 1982. Pig International Veterinary Society. México, D.F., p. 521 1982.
- 31.- Reed, H.C.B.: Artificial insemination. In: Control of Pig Reproduction, Cole, D.J.A., Foxcroft, G.R. Butterworth Scientific, London, 1982.
- 32.- Sa, W.F. de, Pleumsamram, P., Morcom, C.B. and Dukelow, W.R. : Exogenous steroid effects on litter size and early embryonic survival in swine. Theriogenology, 15 : 245-255 (1981)
- 33.- Santibáñez, A.E.: Evaluación económico-administrativa de una explotación porcina para 120 vientres dedicada a la docencia. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1981.
- 34.- Wildt, D.E., Culvert, A.A., Morcom, C.B. and Dukelow, W.R.: Effect of administration of progesterone and oestrogen on litter size in pigs. J. Reprod. Fert. 48 : 209-211 (1976)
- 35.- Zar, J.H.: Biostatistical Analysis. Prentice-Hall Inc. 1974.