



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTO DE LOS ESTROGENOS EXOGENOS
 (CIPIONATO DE ESTRADIOL) SOBRE
 LA LONGITUD DEL UTERO
 DE CERDAS JOVENES.

T E S I S
 QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
 MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
 P R E S E N T A
 ELISEO ANTONIO CASIANO VALERIO

ASESORES:
 M.V.Z. JOAQUIN BECERRIL ANGELES
 M.V.Z. JAVIER VALENCIA MENDEZ
 M.V.Z. JESUS CONEJO NAVA
 M.V.Z. LEONEL AVENDAÑO REYES

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



México, D.F. 1990



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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

	<u>PAGINA</u>
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	8
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	14
LITERATURA CITADA.....	17

RESUMEN

CASIANO VALERIO ELISEO ANTONIO. Efecto de los estrógenos exógenos (Cipionato de estradiol) sobre la longitud del útero de cerdas jóvenes (bajo la dirección de Joaquín Becerril Angeles, Javier Valencia Méndez, Jesús Conejo Nava y Leonel Avendaño Reyes).

El objetivo del presente estudio fue el de evaluar el efecto de diferentes dosis de estradiol sobre la longitud, ancho y peso del útero, así como su efecto sobre la longitud del ciclo estral, duración del estro y tasa ovulatoria. Se utilizaron 40 cerdas híbridas primerizas con una edad promedio de 150 ± 3 días y un peso de 80 kg, mismas que se distribuyeron en 4 grupos de la siguiente manera Grupo 1 o testigo al que se le aplicó 0.5 ml. de aceite de maíz los días 12 y 13 de su primer ciclo estral; grupos 2, 3 y 4 a las que se les aplicó 2, 4 y 6 mg de cipionato de estradiol en los mismos días después del estro, evaluándose las siguientes variables: longitud, ancho y peso del útero, duración del ciclo estral, duración del estro y tasa ovulatoria. Los resultados en relación a la longitud del útero no mostraron diferencias estadísticas ($p > 0.05$). En relación al ancho del útero se encontraron diferencias en favor de los grupos 3 y 4, (5.44 y 5.94 cm) en comparación al grupo testigo (3.93 cm) ($p < 0.05$), el peso uterino también fue mayor para los grupos 3 y 4 con 600 y 663 g respectivamente, mientras que en el grupo testigo fue de 345 g ($p < 0.05$). La longitud del ciclo estral mostró

diferencias estadísticas ($p < 0.05$) entre el grupo testigo y las cerdas tratadas con 2 mg (21.7 y 23.1 días) comparadas con las cerdas tratadas con 6 mg con un promedio de 28 días, la variable longitud del estro no mostró diferencias estadísticas ($p > 0.05$). Con respecto a la tasa ovulatoria no presentó diferencias ($p > 0.05$) entre las cerdas tratadas y las cerdas testigo.

INTRODUCCION

En nuestro país la porcicultura ha alcanzado un gran desarrollo, sin embargo debido al incremento de los insumos, los costos de producción aumentan gradualmente. El poricultor debe adoptar técnicas que mejoren la eficiencia reproductiva de sus animales y que aseguren la redituabilidad del capital invertido en su empresa, el éxito en la producción de lechones al nacimiento dependerá del cuidado y observación que se tenga al realizar la detección de calores, la monta o la inseminación artificial y el diagnóstico de gestación oportuno (4,17).

La pubertad en los cerdos se alcanza entre 4 y 9 meses de edad con un promedio de 6 meses, el ciclo estral tiene un rango de 18 - 25 días; el período de estro generalmente es de 2 a 3 días y la ovulación es espontánea ocurriendo en el último tercio del estro, de 36 a 42 horas del inicio del calor (4,13).

Las cerdas primerizas paren un número menor de lechones que las adultas ya que presentan una tasa ovulatoria menor, además pueden presentar una mayor incidencia de repeticiones, distocias, lechones débiles y de bajo peso, propiciando un menor valor de sus parámetros reproductivos (4,10,13). Debido a estas diferencias, se hace necesaria la investigación de técnicas que propicien mejoras en los parámetros reproductivos de las hembras primerizas. Existen algunas prácticas de manejo que se utilizan con el fin

de aumentar el tamaño de la camada, entre ellos encontramos el dejar pasar varios ciclos estrales a primerizas para asegurar un mayor crecimiento corporal y cierta madurez reproductiva; 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 la LH para incrementar el rango de ovulación entre otros (4,13). Una de las principales razones de esta menor productividad es debida a la alta mortalidad embrionaria (40%) que ocurre en los primeros 30 días de gestación (6,21). Entre las causas de mortalidad embrionaria durante la gestación temprana se encuentran las aberraciones en la fertilización (14), insuficiencia lútea (11), desbalance endocrino-fisiológico entre el embrión y el endometrio de la cerda (21), enfermedades (16), y falta de espacio uterino (5).

Por otra parte, Wu et al. (27), informaron que el número de fetos y la mortalidad prenatal están íntimamente correlacionados con la longitud del útero y que este parece ser un importante factor limitante del tamaño de la camada conforme se incrementa la tasa ovulatoria.

Hughes (13), observó un mayor porcentaje de fetos muertos en los cuernos uterinos más poblados. Dziuk et al. (3), plantearon la hipótesis de que la aglomeración causa una baja tasa de sobrevivencia embrionaria. Knight et al. (15), encontraron que una disminución de la superficie endometrial inhibe el desarrollo de la placenta

y aumentó la mortalidad fetal.

Bajo condiciones naturales primero ocurre un alargamiento del útero durante la preñez temprana por acción de los estrógenos y después por la placentación y la consecuente acumulación de líquidos fetales, los cuales producen una distensión de las membranas placentarias (21).

En efecto, la longitud uterina al tercer día de gestación tiene un promedio de 190 cm cuando los embriones se encuentran en los oviductos, pero entre los días 13 a 18 de la gestación aumentan de tamaño considerablemente hasta alcanzar 360 cm de longitud total (20), además los estrógenos son sintetizados por los blastocistos porcinos entre los días 11 a 14 de la gestación (1), ocurriendo la elongación y el crecimiento del útero (20). Los blastocistos porcinos poseen un mecanismo enzimático capaz de sintetizar estrona y estradiol a partir de pregnenolona y progesterona (19). El colesterol es otra fuente de la que dispone el blastocisto para proveerse de estrona y estradiol (12,19).

Una investigación sugiere que los estrógenos son los responsables del crecimiento uterino. Pope et al. (22), administraron 2 mg de 17-B estradiol por vía intramuscular en los días 12 y 13 del ciclo estral de cerdas no gestantes observando un alargamiento del útero de 150.7 cm para las cerdas tratadas comparado con 100.1 cm para las cerdas testigo. Sin embargo, estos resultados se obtuvieron con

una muestra muy pequeña de 5 hembras por tratamiento y utilizando estrógenos naturales.

Por otro lado varios investigadores han encontrado diversos efectos de los estrógenos sobre la longitud del ciclo estral. Cuando se utilizaron dosis bajas (2 mg) de valeriato de estradiol no hubo un alargamiento de la longitud del ciclo estral. Sin embargo, cuando se utilizaron dosis mayores (10 mg) de éste mismo producto se observó un alargamiento en la longitud del ciclo estral, a este fenómeno se le ha denominado Pseudogestación (7,8).

Así pues, bajo condiciones naturales parece que la longitud del útero está controlada por los estrógenos embrionarios en los primeros 30 días de gestación. Sin embargo, es necesario confirmar si efectivamente los estrógenos son los responsables del alargamiento de éste órgano. Esto es posible si se administran estrógenos exógenos a cerdas no gestantes en fase progestacional.

Un experimento así tiene bajo control dos cuestiones importantes: a) Un control sobre la fuente de estrógenos por la ausencia de los blastocistos y b) Un control sobre el estado de gestación ya que es posible que la cerda gestante utilice otro mecanismo para estimular el crecimiento uterino.

En México existe un estrógeno sintético denominado comercialmente cipionato de estradiol (ECP*), el cual no

* ECP Marca registrada por UPJEN., TUCO México D.F.

ha sido probado como estimulante del crecimiento uterino o del ciclo estral.

Los objetivos del presente estudio son:

- a).- Evaluar el efecto de los estrógenos exógenos (cipionato de estradiol) administrado a tres diferentes dosis sobre la longitud, ancho y peso del útero de cerdas jóvenes ciclando.
- b).- Evaluar el comportamiento reproductivo de la cerda (longitud del ciclo estral, duración del estro y tasa ovulatoria) sometida a estos tratamientos.

MATERIAL Y METODOS.

LOCALIZACION.

La investigación se realizó en la Granja Experimental Porcina Zapotitlán de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, que se encuentra ubicada en la parte sureste del valle de México a la altura del km 21.5 de la Calzada México-Tulyehualco, en la calle Manuel M. López s/n dentro del perímetro del pueblo de Zapotitlán; Delegación Tlahuac, D.F. Su localización Geográfica es a los 19° 18' latitud norte y a los 99° 2' 30'' de longitud oeste del meridiano de Greenwich, a la altura de 2242 m sobre el nivel del mar y una presión de 553 mm Hg (23).

NUMERO DE ANIMALES UTILIZADOS.

Se emplearon 40 cerdas híbridas de las razas Landrace, Yorkshire, Hampshire y Duroc, con una edad promedio de 150 ± 3 días y un peso promedio de 80 kg. También se utilizaron como animales reproductores a un verraco vasectomizado y un verraco criptorquideo natural.

GRUPOS EXPERIMENTALES.

La asignación de las cerdas para la formación de los grupos experimentales fue completamente al azar. En el cuadro 1 se presentan los grupos experimentales.

MANEJO RUTINARIO.

Las cerdas fueron agrupadas a los cinco meses de edad introduciendo 10 cerdas por corral, las cuales fueron vacunadas contra el Cólera Porcino e identificadas por medio de aretes de plástico en la oreja izquierda. Todos los animales fueron mantenidos en confinamiento y con el régimen de alimentación nutricional restringida de 2 kg de alimento concentrado con 14% de proteína diariamente.

INDUCCION DE LA PUBERTAD Y DETECCION DE CALORES.

A partir de los 160 días se procedió a la exposición de las hembras a verracos (vasectomizado o el criptorquideo natural) dos veces al día a las 08:00 y 18:00 hrs., durante un período de 20 minutos cada vez, hasta que se presentó el primer calor puberal. La detección de los calores sucesivos se realizó de la misma manera como se indujo la pubertad.

ADMINISTRACION DE ESTROGENOS EXOGENOS.

El cipionato de estradiol (ECP) se administró los días 12 y 13 de su primer ciclo estral por vía intramuscular en los músculos del cuello, de acuerdo con las dosis indicadas en el cuadro 1. Al grupo testigo se le aplicó aceite de maíz 0.5 ml por vía intramuscular en los músculos del cuello.

C U A D R O 1
GRUPOS EXPERIMENTALES

GRUPOS	No. CERDAS	TRATAMIENTO	DOSIS DIARIA	DIAS DE TRATAMIENTO DESPUES DEL ESTRO
1	10	Aceite de maíz	0.5 ml	12 y 13
2	10	ECP	2.0 mg	12 y 13
3	10	ECP	4.0 mg	12 y 13
4	10	ECP	6.0 mg	12 y 13

DETERMINACION DE LA LONGITUD DEL CICLO ESTRAL Y DURACION DEL ESTRO.

A partir del inicio de la pubertad se detectaron diariamente calores (mañana y tarde) mediante el empleo de los verracos estériles, hasta el momento que presentó el segundo calor. De esta manera se determinó el lapso comprendido (medido en días) entre el primero y segundo calor.

Se consideró que una cerda ha iniciado el estro en el momento que manifiesta la reacción de inmovilidad a la prueba del cabalque en presencia del verraco. El día del inicio del ciclo estral fue considerado como día uno del ciclo.

SACRIFICIO DE HEMBRAS.

Todas las hembras fueron sacrificadas al cuarto o quinto día después del fin del segundo estro (etapa del metaestro y principio del diestro). Los úteros y ovarios fueron recuperados y transportados a la mencionada granja en cajas de poliuretano a fin de realizar las medidas siguientes:

a) longitud del útero. Para ello, el útero fue separado del ovario, oviducto y ligamentos. La longitud se obtuvo midiendo cada cuerno uterino desde la unión del cuerpo uterino con el cervix, a lo largo de sus curvaturas naturales. La longitud de ambos cuernos se sumó para obtener el total y el promedio.

Las hembras que se consideraron como pseudogestantes se sacrificaron 42 días después de su primer calor y se procedió a tomar las medidas del útero como se describió anteriormente.

b) Tasa ovulatoria. Mediante una disección se determinó el número de cuerpos hemorrágicos o cuerpos lúteos que se encontraron en los ovarios y se asumió que el total de cuerpos hemorrágicos o cuerpos lúteos existentes representa el número de ovulaciones.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para evaluar la variable longitud del útero se utilizó el análisis de varianza aplicando un modelo completamente al azar.

Las diferencias se detectaron por medio de la prueba de Tukey para comparación múltiple de medias (24).

Para la variable tasa ovulatoria se utilizó un modelo similar, pero se aplicó una transformación logarítmica previa al análisis. Las diferencias se detectaron igualmente mediante la prueba de Tukey (26).

RESULTADOS.

En el cuadro 2 se presentan los efectos de la aplicación de Cipionato de Estradiol (ECP) sobre la longitud del útero, donde se manifiesta una tendencia de alargamiento uterino en las cerdas tratadas conforme se va incrementando la dosis, pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$) entre ninguno de ellos, sin embargo, las cerdas tratadas con 6 mg tuvieron el mayor alargamiento, seguidas de las hembras que recibieron 4 y 2 mg. Por otra parte con relación al ancho y peso uterino se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en favor a las cerdas que recibieron 4 y 6 mg de ECP respectivamente como tratamiento; sin embargo, no hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) entre las cerdas testigo y las tratadas con 2 mg, así como tampoco entre las tratadas con 4 y 6 mg.

En cuanto al comportamiento reproductivo de las cerdas jóvenes con relación a la longitud del ciclo estral, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) a favor de las cerdas tratadas con 4 mg de ECP comparadas con las cerdas testigo, así como las cerdas que recibieron 6 mg. La longitud del ciclo estral observado entre las cerdas testigo y las cerdas que recibieron 2 y 4 mg no fue estadísticamente diferente ($p > 0.05$). La variable longitud del estro no presentó diferencias significativas ($p > 0.05$) sin embargo, las cerdas que recibieron 6 mg tuvieron la

mayor duración del estro, seguido de las cerdas testigo y las que recibieron 4 mg. Con respecto al número de cerdas que no retornaron al estro en un lapso de 42 días después del tratamiento, mismas que se consideraron como hembras pseudogestantes, se encontró que hubo diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las cerdas testigo y las que recibieron 4 y 6 mg. Sin embargo, las cerdas testigo no fueron diferentes con el grupo tratado con 2 mg ($p > 0.05$), es decir 6 cerdas que recibieron 4 mg y 8 cerdas que recibieron 6 mg no retornaron al estro después de 42 días (cuadro 3).

Con relación a la tasa ovulatoria determinada por el número de cuerpos lúteos totales se observó que no hubo diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). Sin embargo, las cerdas testigo tuvieron el mayor número de cuerpos lúteos seguidas de las que recibieron 6 mg (cuadro 4).

CUADRO 2
 EFECTO DE LA APLICACION DE CIPIONATO DE ESTRADIOL (ECP)
 SOBRE EL TAMAÑO Y PESO DEL UTERO DE CERDAS JOVENES (n)

GRUPO	LONGITUD	ANCHO	PESO DEL UTERO (g)
	UTERINA cm	UTERINO cm	
1	118.45a	3.93a	345.0a
2	124.3a	4.82ab	503.5ab
3	127.5a	5.44b	600.0b
4	145.45a	5.94b	663.0b

n = se utilizaron 10 cerdas por grupo

a) Promedios con la misma literal son estadísticamente similares ($P > 0.05$)

ab) Promedios con distinta literal son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$)

CUADRO 3

EFEECTO DE LA APLICACION DE CIPTONATO DE ESTRADIOL (ECP)
 SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LA CERCA (n)

GRUPO	LONGITUD DEL CICLO ESTRAL	DURACION DEL ESTRO (DIAS)	No. DE HEMBRAS PSEUDOGESTANTES
1	21.7a	3.2a	0a
2	23.1a	3.0a	0a
3	26.0ab	3.25a	6b
4	28.0b	4.0a	8b

n = Se utilizaron 10 cerdas por grupo

a) Promedios con la misma literal son estadísticamente similares ($P > 0.05$)

ab) Promedios con distinta literal son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$)

CUADRO 4

EFFECTO DE LA APLICACION DE CIPIONATO DE ESTRADIO (ECP)
 SOBRE LA TASA OVULATORIA DE CERDAS JOVENES (n)

GRUPO	TOTAL DE CUERPOS LUTEOS	PROMEDIO
1	131	13.1a
2	115	11.5a
3	113	11.3a
4	126	12.6a

n = Se utilizaron 10 cerdas por grupo

a) Promedios con la misma literal son estadísticamente similares ($P > 0.05$)

DISCUSION

En el presente trabajo, la administración de Cipionato de Estradiol (ECP) en los días 12 y 13 del ciclo estral en cerdas no gestantes provocó un aumento en la longitud uterina a medida que se incrementó la dosis. Sin embargo, esto no fue estadísticamente significativo (cuadro 2), estos resultados no coinciden con los obtenidos por Pope et al. (22), quienes lograron aumentar la longitud del útero de cerdas no preñadas mediante la aplicación de 2 mg de 17- β estradiol por vía intramuscular en los días 12 y 13 de del ciclo estral.

El aumento en la anchura del útero se puede interpretar como estímulo del crecimiento de este órgano, es decir en este experimento el crecimiento no se dio hacia lo largo sino en el ancho del útero. El incremento en el peso uterino se debe fundamentalmente a una retención de líquido en el endometrio y en menor grado al crecimiento celular.

Diversos autores señalan que la captación intracelular de sodio y agua provocan adema y el tratamiento prolongado con estrógenos de origen a trastornos uterinos que causan desarrollo del epitelio glandular, originando finalmente una piometra, como consecuencia de la secreción glandular excesiva (2,17,25).

La administración de 2 mg de ECP en cerdas jóvenes provocó cierto grado de protección del cuerpo lúteo contra

la luteolisis, sin embargo, este efecto no fue lo suficientemente fuerte como para causar un alargamiento significativo del ciclo estral (23.1 días); estos resultados coinciden con los observados por Gardner et al. (7), quienes indican que dosis menores a 3 mg de estradiol en el día 12 del ciclo estral no extienden la función lútea más allá de 24 días. De acuerdo con este hallazgo Geisert et al. (8), reiteran que la administración de 3 mg de 17 B-Estradiol por vía intramuscular en los días 11 y 15 no evita completamente la regresión del cuerpo lúteo. En contraste a lo anterior, en el presente estudio dosis mayores de estradiol si fueron capaces de extender la función lútea más allá de 2 ciclos estrales, ya que al administrar 4 y 6 mg de Cipionato de Estradiol produjeron un estado de Pseudogestación. Esto es similar a lo reportado por algunos autores (9,18,28), quienes señalan que la aplicación de estradiol en dosis múltiples de 5 mg o únicas de 10 mg a partir del día 11 y 15 del ciclo estral pueden extender la función lútea más allá de 70 días provocando la Pseudogestación.

En el presente trabajo se observó que la duración del estro esta dentro de los rangos mencionados por Hughes (13), quien señala que la duración del estro es de 24 a 72 horas. El ligero aumento que se observa en la duración del estro de las cerdas tratadas con 6 mg de ECP puede estar influenciado por diversos factores, entre ellos: época del año, estado nutricional y raza, entre otros (11).

Los estrógenos en altas dosis inhiben el gasto de gonadotropinas hipofisarias, pueden inducir hipofuncionamiento de la pituitaria, bloqueando la liberación de FSH y LH. En dosis bajas provocan aumento en el gasto de FSH y crecimiento folicular, y en dosis moderadas similares a los niveles existentes durante el estro favorecen el gasto de LH (17). Lo anterior concuerda con lo observado en el presente estudio donde a medida que se incrementa la dosis de ECP disminuye el número de óvulos en comparación con el grupo testigo.

En el presente trabajo se puede concluir que dosis bajas de (2 mg) de cipionato de estradiol pueden estimular el crecimiento del útero en comparación con el grupo testigo. Las dosis de 4 y 6 mg aumentan el ancho y peso uterino además de prolongar la función lútea más allá de 42 días. La aplicación de ECP podría provocar una disminución en el número de cuerpos lúteos por una retroalimentación negativa de las gonadotropinas hipofisarias.

LITERATURA CITADA.

1.-Bazer, F.W. Geisert, R.D. Thatcher, W.W. and Roberts, R.M.: The establishment and maintenance of pregnancy. In: Control of pig reproduction. Edited by: Cole, D.J.A. and Foxcroft, G.R., 227-252 Butterworth, London, 1982.

2.-Carlson, J.R.:Reguladores del Crecimiento. En Desarrollo y Nutrición Animal. Editado por: Hafez, E.S.F. y Dyer, I.A.: 172-193, Acribia Zaragoza España, 1972.

3.-Dziuk, P.J.: Effect of number of embryos and uterine space on embryo survival in the pig, J. Anim. Sci., 27: 673-676 (1968).

4.-English, R.P., Smith, J.M. and Maclean, A.: La Cerda como Mejorar su Productividad. El Manual Moderno, México, D.F., 1981.

5.-Fenton, F.R.,Bazer, F.W. Robinson, O.W. and Ulberg, L.C.: Effect of quantity uterus on uterine capacity in sults. J. Anim. Sci., 31: 104-106 (1972).

6.-Flint, A.P.F., Saunders, P.T.K. and Ziecik, A.J.: Blastocyst endometrium interaction and their significance in embryonic mortality. In: control of pig reproduction. Edited by: Cole, D.J.A. and Foxcroft, G.R., 253-275 Butterwort, London, 1982.

7.-Gardner, M.L., Frist, N.L. and Casida, :Effect of exogenous estrogens on corpus luteum maintenance in gilts J.Anim.Sci. 22: 132-134 (1963).

8.-Geisert, R.D., Biggers, B.,Wettemann, R.P. and Zaung, M.T.:Length of pseudopregnancy in the gilts is influenced by day of estradiol benzoate treatment. Proc. 5th. Int. Pig Soc. Ghent, Belgium, Int. Pig. Vet. Soc. 507-508 1984.

9.-Geiser, R.D, Zavys, M.T., Wettemann, R.P. and Biggers, B.G.: length of pseudopregnancy and pattern of uterine protein release as influenced by time and duration of oestrogen administration in the pig. J. Reprod. Fert., 79: 163-172 (1987).

10.-Guerra, G.M.X.: Parámetros de producción en el ganado porcino. Revisión Bibliografica. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1980.

11.-Hafez, E.S.E.: Reproducción e Inseminación Artificial en los Animales. ed. Nueva editorial Interamericana S.A. C.V. México, D.F., 1987.

12.-Heap, R.B., Flint, A.P.F., Gabsby, J.E. and Rice, C.:Hormones, The early embryo and the uterine environment. J. Reprod. Fert., 55: 267-275 (1979).

13.-Hughes, P.E. and Varley, M.A.: Reproduction in the pig. Butterworth, London, U.K., 1982.

14.-Hunter, R.H.F.: Reproduction of Farm animals.
Longmans. London & New York. 1980.

15.-Knight, J.W., Eazer, F.W., Thatcher, W.W. and Wallace, H.E.: Conceptus development in intact and unilaterally hysterectomized-overiectomized gilts. Interrelations between hormonal status, placental development, fetal fluid and fetal growth. J. Anim. Sci., 44: 620-637 (1977).

16.-Leman, A.D., Black, R.D., Mengeling, W.L., Penny, R.H.C., Scholl, E. and Straw, B.: Diseases of the Swine, 5th. ed. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, U.S.A., 1981.

17.-McDonal, L.E.: Reproducción y Endocrinología Veterinaria, ed. Interamericana, S.A. México, D.F., 1984.

18.-McGover, P.T., Morcom, C.B., De Sea, and Dukelow, W.R.: Chorionic Surface area in conceptuses from sows treated with progesterone and oestrogen during early pregnancy. J.Reprod. Fert., 61: 339-342, (1981).

19.-Perry, J.S., Heap, R.B. and Amoroso, E.C.: Hormone steroid production for blastocyst of pig. Nature, 245: 45-46 (1973).

20.-Perry, J.S. and Rowlands, I.W.: Early pregnancy in the pig J.Reprod. Fert., 4: 175-188 (1962).

21.-Pope, W.F. and First, N.L.: Factors affecting the survival pig embryos. Theriogenology., 23: 91-105 (1985).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

22.-Pope, M.F., Lawyer, M.S. and First, N.L.: The effect of exogenous estradiol on litter size in a typical swine herd. Theriogenology, 28: 9-13 (1987).

23.-Santibañez, A.E.: Evaluación económica administrativa de una explotación porcina para 120 vientres dedicada a la docencia. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., 1981.

24.-Snedecor, G.W. y Cochran, W.G.: Métodos Estadísticos ed. C.E.C.S.A. México, D.F., 1971.

25.-Spinelli, J.S., Enos, R.L. Farmacología y Terapéutica Veterinaria., ed Nueva Editorial Interamericana., México D.F., 1982.

26.-Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. Principles and Procedures of Statistics. 2da. Edition ed. Mc. Graw Hill. New York, 1960.

27.-Wu, M.C., Henzel, M.D. and Dziuk, P.J.: Relationships between uterine length and number of fetuses and prenatal mortality in pigs., J. Anim. Sci. 65: 762-770 (1987).

28.-Ziecik, A., Doboszynska, T. and Dusza, L.: Concentraciones of LH, Prolactin and progesterone in early pregnancy and oestradiol-treated pig. Anim. Reprod. Sci. 10: 215-224 (1986).