

60  
24

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



EFFECTO DE LA GESTACION TEMPORAL SOBRE  
EL CRECIMIENTO UTERINO E HISTOLOGIA DEL  
ENDOMETRIO, EN CÉRDOS JOVENES CON  
ABORTO INDUCIDO CON Pg F<sub>2α</sub>

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A:  
ARTURO FRAGOSO SALGUERO

ASESORES:  
Joaquín Becerril Angeles  
Jesús Conejo Nava  
Elizabeth Morales Salinas  
Leonel Aveldaño Reyes



México, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1989



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## C O N T E N I D O

	<u>Página</u>
RESUMEN . . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	3
MATERIAL Y METODO . . . . .	7
RESULTADOS . . . . .	12
DISCUSION . . . . .	17
CONCLUSIONES . . . . .	21
LITERATURA CITADA . . . . .	22
FOTOGRAFIAS . . . . .	26
CUADROS . . . . .	30

## RESUMEN

FRAGOSO SALGUERO ARTURO. Efecto de la gestación temporal sobre el crecimiento uterino e histología del endometrio, en cerdas jóvenes con aborto inducido con  $\text{PGF}_2\alpha$ . (Bajo la dirección de: Joaquín Becerril Angeles, Jesús Conejo Nava, Elizabeth Morales Salinas y Leonel Avendaño Reyes).

El presente trabajo se realizó en la Granja Experimental Porcina de Zapotitlán con el objeto de determinar los efectos de la gestación temporal sobre la longitud del útero y determinar los posibles cambios microscópicos del endometrio producidos por un aborto inducido a los 25 días de preñez, con  $\text{PGF}_2\alpha$  (PGF) en cerdas jóvenes. Se realizaron dos experimentos, dividiéndose cada uno de ellos en dos grupos, cerdas tratadas y no tratadas. Para el primer experimento se utilizaron 20 cerdas y para el segundo 14 cerdas. En el primer experimento ambos grupos constaron de 10 cerdas, presentando una edad al primer calor entre 165 y 225 días; los animales tratados se sirvieron en el primer calor puberal y se les aplicó 10 mg PGF -- induciéndoles al aborto a los 25 días de preñez. Estos animales se sacrificaron entre el tercero y cuarto día después de iniciado el calor post-aborto fue entre 24 y 48 hrs. El primer calor post-aborto se presentó de 4 a 11 días después de la inyección de PGF. No se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre el número promedio de cuerpos lúteos ovula

dos por ambos ovarios, 13.1. y 12.2; ni entre el peso de ambos ovarios 10.82 g y 9.66 g, así como en el ancho del útero, 3.8 cm y 4.03 cm para el grupo tratado y no tratado respectivamente. Se encontraron diferencias estadísticas significativas -- ( $P < 0.05$ ) entre el peso promedio del útero, 452 g y 335 g y entre la longitud del útero, 287.4 cm y 195.5 cm, para el grupo tratado y no tratado respectivamente. Los estudios histológicos del endometrio no mostraron cambios microscópicos entre -- las cerdas tratadas y las no tratadas del primer experimento. En el segundo experimento, el grupo tratado estuvo formado por 10 cerdas y el no tratado por 4. Los animales tratados se manejaron de la misma forma que en primer experimento y se inseminaron en el primer calor post-aborto sacrificándose a los 30 días de gestación para el estudio histológico del endometrio y miometrio en los dos grupos, cuyos resultados fueron muy semejantes entre sí y al primer experimento. Se concluye que es posible estimular un incremento en la longitud del útero mediante una gestación temporal e interrumpirla aplicando PGF, sin -- causar daños al endometrio, en cerdas jóvenes, lo cual les permitiría iniciar una nueva gestación en el primer calor post-aborto.

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

Una de las causas que disminuye la capacidad productiva de la cerda es la elevada mortalidad embrionaria. Pope y -- First (17) encontraron que hay pérdida embrionaria del 30% -- dentro de los primeros 40 días de gestación, seguida por una reducción adicional del 10 al 20% hasta el término de la gestación. Además, las cerdas apareadas en el primer estro pu--beral tienen una mayor mortalidad embrionaria que cuando son servidas en el tercer estro (1).

Si bien es cierto que la sobrevivencia embrionaria no -- se afecta por el espacio uterino hasta el día 25 a 30 de la gestación (21), no ocurre lo mismo después de este momento. Se ha encontrado que una disminución de la superficie endome--trial inhibió el desarrollo de la placenta y, en su momento, produjo un aumento de la mortalidad fetal, así como fetos -- más pequeños y de menor peso (10). Más recientemente se en--contró que las razas de origen asiático son más prolíficas -- que las razas occidentales (23) y se ha sugerido que esto -- pueda deberse a una diferencia en el tamaño del útero. En -- efecto, se determinó que los cuernos uterinos de la raza china Erhastian son más largos en un 40% en comparación con el útero de la cerda Yorkshire medidos al momento de la puber--ta~~d~~ y se concluyó que la longitud del útero puede ser un factor limitante del tamaño de la camada conforme se incrementa

la tasa de ovulación (22).

Luego entonces, el problema que se presentó es el de encontrar un método que estimule el desarrollo del útero con el objeto de obtener un subsecuente aumento en la sobrevivencia fetal.

Para ello se han sugerido dos procedimientos: uso de estrógenos exógenos o bien utilización de la gestación temporal. El primero consiste en la aplicación de 2 mg. de 17- $\beta$  estradiol por vía intramuscular en los días 12 y 13 del ciclo estral, obteniéndose un mayor alargamiento del útero en las cerdas tratadas que en las cerdas no tratadas (17). El segundo método consistió en estimular el crecimiento uterino por medio de una gestación temporal, la cual se interrumpió por inducción del aborto mediante la aplicación de PGF (3).

Se ha observado que el útero tiene un promedio de 190 cm de longitud al tercer día de gestación, cuando los embriones se encuentran aún en los oviductos, pero entre los días 13 y 18 de gestación se ha alargado hasta alcanzar una longitud de 360 cm (15). Durante este período de vida libre de los embriones, el alargamiento del útero se caracteriza por la proliferación endometrial (8). El alargamiento parece deberse a la acción de los estrógenos embrionarios y después de la placentación, a la acumulación de líquidos fetales, los cuales producen una distensión de las membranas placentarias (10).

Esta información dio las bases para la utilización de la gestación temporal como método para estimular el crecimiento uterino de cerdas en el primer calor puberal. Dos preguntas

había que responder antes de usar este procedimiento. Primera, en virtud de que la cerda entra en calor en un lapso de 4 a 8 días después del tratamiento (4, 6, 11, 16, 18) y que suponemos que al interrumpir la gestación debe ocurrir en algún -- grado una involución uterina de la misma manera que sucede después del parto, surge la duda acerca de si el estímulo producido sobre el tamaño del útero por la gestación temporal persiste para una gestación subsecuente. Segunda, se ha observado - destrucción del epitelio uterino en el momento del parto, mismo que se regenera entre los 7 y 21 días después del parto (7). Por ello, guardando las debidas distancias cabe preguntar si - la inducción del aborto con PGF a los 25 días de gestación produce algún cambio microscópico en el endometrio que lo incapacite para una subsecuente preñez.

#### PLANTEAMIENTO DE LAS HIPOTESIS

1. El útero sufre un crecimiento importante durante la - gestación temprana por acción de los estrógenos embrionarios. Al interrumpirse la gestación, mediante la inducción del aborto con PGF, el estímulo obtenido persistirá hasta el momento - en que se presente el primer calor post-aborto (segundo calor puberal).

2. El aborto inducido con PGF no producirá daños a nivel microscópico al endometrio de las cerdas tratadas, por lo que estos animales tendrán la capacidad para iniciar una nueva gestación, sin detrimento del tamaño de la camada, una vez que se rían inseminadas en el primer calor post-aborto (segundo calor puberal).

## OBJETIVOS

1. Evaluar si la gestación temporal produce un estímulo sobre el crecimiento uterino y si éste persiste para la gestación subsecuente.

2. Evaluar los cambios microscópicos del endometrio -- uterino en cerdas a las que se les indujo el aborto con PGF, el día 25 de preñez.

## MATERIAL Y METODO

### 1. Localización.

El presente trabajo se realizó en la Granja Experimental Porcina "Zapotitlán" dependiente de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual está ubicada a la altura del kilómetro 21.5 de la carretera México-Tulyehualco, en la calle de Manuel M. López, dentro del perímetro del pueblo de Zapotitlán, Delegación Tláhuac, D. F.

Dicha granja se encuentra localizada a los  $19^{\circ} 18'$  latitud norte y a los  $99^{\circ} 2' 30''$  longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altura sobre nivel del mar de 2242 m y una presión de Hg. de acuerdo a la clasificación de Koppen, esta región tiene un clima de tipo CW (templado con lluvia en verano) (5).

### 2. Animales Experimentales.

Se utilizaron treinta y cuatro cerdas híbridas de las razas Hampshire, Landrace, Yorkshire y Duroc de 165 a 225 días de edad. Tres verracos adultos, de las razas Hampshire, Yorkshire y Landrace, entrenados, que fueron utilizados para la obtención del semen. Un verraco adulto criptorquido inducido y dos machos vasectomizados de la raza Yorkshire se utilizaron como receladores. Todos los animales se mantubieron en confinamiento con el mismo régimen de manejo y alimenta--

ción en la granja.

### 3. Grupos Experimentales.

Para el logro de los objetivos, se realizaron dos experimentos:

Experimento 1: Tuvo por objetivo evaluar el efecto de la gestación temporal, sobre la longitud del útero en el primer calor post-aborto, así como los cambios microscópicos -- del endometrio. Para ello, se formaron dos grupos de cerdas, asignadas a cada uno de ellos aleatoriamente.

Grupo no tratado: Formado por 5 cerdas a las que se -- les dejó pasar el primer calor y fueron sacrificadas al tercer o cuarto día después de iniciado el siguiente calor -- (segundo calor puberal). Posteriormente se realizó su réplica con otras 5 cerdas.

Grupo tratado: Formado por 5 cerdas gestantes, servidas en el primer calor puberal y tratadas con PGF para inducir el aborto a los 25 días de preñez. Estas cerdas se sacrificaron entre el tercero y cuarto día después de iniciado el calor -- post-aborto (segundo calor puberal). Posteriormente se realizó su réplica con 5 cerdas.

Experimento 2: Tuvo por objetivo evaluar el efecto de la gestación temporal sobre los cambios microscópicos del endometrio a los 30 días de la segunda gestación. Para ello se formaron dos grupos de cerdas, distribuidas aleatoriamente.

Grupo no tratado: Formado por 4 cerdas inseminadas en --

el segundo ciclo estral y sacrificadas a los treinta días de gestación.

Grupo tratado: Formado por 10 cerdas gestantes, servidas en el primer calor puberal y tratadas con PGF para inducir el aborto a los 25 días de preñez. Se inseminaron en el primer calor post-aborto (segundo calor puberal) y se sacrificaron a los treinta días de gestación.

#### 4. Procedimiento experimental.

##### 4.1. Colección, evaluación y preparación del semen.

La colección del semen se realizó utilizando la técnica manual (12). La evaluación del semen incluyó: Motilidad -- ( $> 70\%$ ), concentración ( $> 200 \times 10^6/\text{ml}$ ) y morfología - - - ( $< 10\%$  de anomalías) (9). El semen se diluyó en BTS a una concentración de  $5 \times 10^9$  espermatozoides. El semen diluido se almacenó en caja de poliuretano en un lugar fresco y seco a una temperatura de 15 a 18 °C.

##### 4.2. Inseminación.

Una vez que se realizó la lotificación de las cerdas a los 160 días de edad, se procedió a su exposición de verracos receladores, dos veces al día (a las 9:00 y 18:00 h). - Se consideró como inicio del celo el momento en que la hembra exhibió la reacción de inmovilidad a la prueba de cabal-gue. El momento del servicio se efectuó el primero a las -- 12:00 hrs y segundo a las 24:00 hrs después de que se detectó el celo por primera vez. La inseminación fue intracervical por medio del cateter de Melrose.

#### 4.3. Toma de medidas del útero y colección de las -- muestras.

Una vez que se sacrificaron tanto las cerdas del grupo -- no tratado como cerdas tratadas se procedió a extraer el útero. El útero fue separado del ovario, oviducto y tejido conectivo para su medición. La longitud del útero se obtuvo -- midiendo cada cuerno uterino desde la unión útero-tubárica -- hasta la unión del cuerpo uterino con el cervix, a lo largo -- de sus curvaturas naturales. La longitud de ambos cuernos -- uterinos se sumaron para obtener el total y el promedio. Se determinó el número de cuerpos lúteos (CL) que presentaron -- los dos ovarios y se asumió que el total de CL existente representa el número potencial de embriones.

Se determinó el peso del útero. En el primer experimento fue directamente, en el segundo experimento se quitó primero todo el contenido del útero ya que se manejaron úteros de hembras gestantes, esto se hizo por medio de una disección -- cuidadosa. El útero se abrió a lo largo del borde mesometrial. La anchura de cada cuerno uterino se obtuvo en 6 puntos diferentes seleccionados al azar para obtener un promedio.

Una vez que se tomaron las medidas del útero, se coleccionaron muestras de ambos cuernos uterinos a la mitad de cada -- uno de aproximadamente 1 cm de grosor e inmediatamente fueron fijadas en solución de Bouin por 48 a 72 h y fueron cambiadas a una solución de alcohol etílico de 96°. Una vez fijadas -- fueron procesadas e incluidas.

#### 4.4. Técnica Histológica.

Las muestras una vez incluidas en parafina fueron corta-

das a cuatro micras de grosor y teñidas con Hematoxilina-Eosina, y posteriormente evaluados histológicamente, utilizando como criterios la presencia de degeneración en el epitelio de revestimiento, hiperplasia glandular, vascularización y congestión, infiltración por células inflamatorias y el alargamiento de núcleos y fibras musculares del miometrio, en las cerdas de los dos experimentos por medio del microscopio óptico.

#### 4.5. Análisis Estadístico.

En el análisis estadístico se utilizó la prueba de "t" Student para comparar las variables (número de cuerpos lúteos, peso de ovarios, peso de útero, longitud del útero y ancho del útero) entre los 2 grupos en estudio, que fueron el grupo de cerdas no tratadas y el grupo tratado (13, 20).

En la histología del endometrio se realizó un estudio - descriptivo cualitativo comparando el grupo tratado y no tratado y entre ambos experimentos.

## R E S U L T A D O S

En el experimento 1 se obtuvieron los siguientes resultados:

El tiempo entre la administración de PGF y el aborto, fue en promedio de 24 a 48 hrs. El estro siguiente al aborto se presentó de 4 a 11 días después de la inyección de PGF.

El promedio de cuerpos lúteos en el grupo tratado fue de 13.1 y el no tratado de 12.2, sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ) como se observa en el cuadro 1.

No se encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en el peso total del ovario entre animales tratados, 10.82 g y animales no tratados 9.66 g como se indica en el cuadro 1.

El peso promedio del útero en cerdas tratadas fue de 452 g, lo cual fue estadísticamente superior ( $P < 0.05$ ) al promedio en animales no tratados de 335 g, como se señala en el cuadro 2.

No se encontró diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) entre el ancho del útero en el grupo tratado de 3.8 cm y el grupo no tratado 4.03 cm, como se observa en el cuadro 2.

La longitud promedio del útero en cerdas tratadas fue de 287.4, lo cual fue estadísticamente superior ( $P < 0.05$ ) - al promedio en animales no tratados de 195.5 cm, como se indica en el cuadro 2.

En cuanto al estudio microscópico del útero, se obtuvieron los siguientes resultados:

Grupo no tratado.

El epitelio del endometrio no presentó hiperplasia en los diez animales analizados. En el 80% de las observaciones se apreció un aspecto arboriforme caracterizado por invaginaciones que tienden a formar papilas hacia la luz, provocando la disminución de ésta. El resto de los animales, - - 20%, no presentó este aspecto. (Fotografía 1).

El 10% de los animales presentó escasos escinís glandulares y de forma alargada, mientras que el 80% presentó hiperplasia moderada (50% en forma tubular simple y 50% en forma alargada). En el 10% restante se observó hiperplasia marcada y de forma tubular simple.

En el 70% de los animales se apreció vascularización y congestión moderada, siendo más severa en el restante 30%.

La infiltración por células inflamatorias se apreció generalmente en la lámina propia, estando compuesta principalmente por eosinófilos y algunos neutrófilos y células mononucleares. Esta infiltración fue moderada en el 80% de los animales y severa en el 20% (Fotografía 2, Cuadro 3).

En el miometrio no se observaron indicios de alargamiento o adelgazamiento de las fibras musculares lisas ni en los núcleos se observó algún cambio aparente en los 10 animales - analizados. (Cuadro 3).

Grupo tratado.

En este grupo tampoco se observó hiperplasia en las células de revestimiento del endometrio, presentándose un aspecto arboriforme y epitelio columnar en todos los animales.

El 20% de los animales presentó escasos ascinis glandulares y de forma tubular simple mientras que el 70% presentó -- hiperplasia moderada (71% en forma tubular simple y 29% en -- forma alargada) (Fotografía 3). En el 10% restante se observó hiperplasia severa y en forma tubular simple, ocupando casi - la totalidad de la lámina propia, siendo muy escaso el tejido conjuntivo aerolar.

En el 70% de los animales se apreció vascularización y - congestión severa, siendo moderada en el restante 30%.

La infiltración por células inflamatorias fue moderada - en el 70% de los animales y severa en el 30% restante (Cuadro 3, Fotografía 4).

A nivel de miometrio se observó, en el 30% de los animales, un alargamiento moderado de las fibras musculares y de - los núcleos (Cuadro 3).

En el experimento II, se obtuvieron los resultados siguientes:

Grupo no tratado.

En este grupo sólo se obtuvieron las muestras de 4 animales, debido a que las demás integrantes de este grupo se eliminaron en el rastro y no se pudieron recuperar sus órganos para el análisis.

El epitelio de revestimiento endometrial presentó, en el 75% de los animales, degeneración moderada caracterizada por vacuolización celular, desprendimiento de células hacia la luz y en algunos casos se apreciaron células muy activas. En el restante 25% se observó degeneración severa, destrucción celular y gran cantidad de detritus celulares en la luz (Fotografía 5).

El 75% de los animales presentó escasos escinís glandulares y de configuración simple. En el resto fueron escasos y de forma alargada, predominando el tejido conjuntivo aerolar.

En el 50% de los animales se apreció vascularización y congestión moderada y en el 50% marcada, situación caracterizada por la presencia de gran cantidad de vasos sanguíneos congestionados en toda la lámina propia (Fotografía 6).

La infiltración por células inflamatorias en la lámina propia fue moderada en todos los animales analizados.

Se observaron vacuolas a lo largo de la lámina propia en el 75% de los animales (Cuadro 4).

A nivel de miometrio en todos los animales analizados se apreció un alargamiento de núcleos y fibras musculares (Cua---

dro 4).

Grupo tratado.

El epitelio de revestimiento endometrial presentó degeneración en el 90% de los animales con las mismas características que las del grupo anterior. En el 10% restante, la degeneración fue severa.

El 60% de los animales presentó escasos ascinis glandulares (el 33% se apreció en forma simple y el 67% en forma alargada). En el 40% restante, la hiperplasia fue moderada (de los que el 50% fue de configuración simple y el 50% de forma alargada) (Fotografía 7).

En el 50% de los animales se apreció vascularización y congestión moderada en la lámina propia y tejido conjuntivo aerolar. El restante 50% de los animales presentó vascularización y congestión severa y en algunos casos hemorragias (Fotografía 8).

En todos los animales de este grupo se observó infiltración moderada por células inflamatorias.

En el 80% de los animales se apreciaron vacuolas a lo largo de la lámina propia (Cuadro 4).

A nivel de miometrio en todos los animales analizados se apreció alargamiento de núcleos y fibras musculares (Cuadro 4).

## DISCUSION

Los resultados de este estudio indican que el tratamiento con PGF es efectivo provocando crecimiento uterino por -- efecto de la gestación temporal y pocos efectos adversos en -- el comportamiento reproductivo subsecuente de las cerdas.

El tiempo obtenido entre la administración de PGF y el -- aborto fue de 24 a 48 hrs., que es similar al obtenido por -- Poday et al (16) quienes obtuvieron un promedio de 34.42 a -- 41.68 hrs administrado a cerdas entre los 30 y 100 días de -- preñez.

El estro siguiente al aborto se presentó de 4 a 11 días después de la inyección de PGF, lo cual es semejante a los re resultados obtenidos por Guthrie y Polge (6), quienes indican -- un estro sincronizado entre los días 4 a 7 después de la primera inyección de PGF. Asimismo Poday et al (16) obtuvieron 9.25 días de tiempo promedio en la presentación del estro siguiente, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio. Meeker et al (11) en un estudio de diferencias entre razas, señalaron que todas las cerdas presentaron estro entre los 5 y 11 días después de la inyección de PGF, -- con una diferencia entre las razas Duroc de 6.3 días retornando al estro 0.9 días más rápido, que las cerdas Yorkshire las cuales retornan al estro en 7.2 días como promedio y 1.3 días más rápido que las cerdas Landrace las cuales retornaron a --

los 7.6 días en promedio. Esto coincide con los resultados - obtenidos en el presente estudio. Los anteriores, observaron que los días entre la aplicación de PGF y la presentación del estro fue 1.8 días menos para la primavera que para el otoño ( $P < 0.01$ ).

El número de cuerpos lúteos en promedio fue 13.1 en el - presente estudio lo cual es similar al obtenido por Guthrie y Polge (6).

El peso de los ovarios de las cerdas tratadas fue 10.82 en promedio. A las cerdas tratadas no las afectó el trata- - miento en cuanto al número de cuerpos lúteos y peso de los -- ovarios, y estos no intervinieron en el crecimiento del útero. No se obtuvieron datos disponibles para la comparación de los resultados obtenidos con respecto a la medición del útero de las cerdas tratadas en cuanto a peso, ancho y longitud.

Perry and Rowlands (15), observaron que el útero tiene - un promedio de longitud de 190 cm al tercer día de gestación. En el presente estudio la longitud del útero en cerdas trata- - das fue de 287.4 cm, esto fue estadísticamente mayor ( $P < 0.05$ ) que las cerdas no tratadas. Este incremento de longitud au- - mentó el peso total del útero en 452 gr, para cerdas tratadas y en cerdas no tratadas fue de 335 gr estadísticamente diferen- - tes ( $P < 0.05$ ). Por otro lado, no hubo diferencia estadística significativa ( $P > 0.05$ ) en el ancho del útero de las cerdas - tratadas y las no tratadas. Sin embargo, en promedio fue me- - nor en cerdas tratadas con 3.8 cm en comparación con las no - tratadas con un promedio de 4.03 cm. Este resultado se obtu- - vo probablemente por haberse interrumpido la gestación a los

25 días cuando los embriones son todavía muy pequeños y no ocupan un gran espacio en el útero como unidad y como ha sufrido un alargamiento de las fibras musculares y de todo el órgano, disminuye el ancho del útero.

Con relación al estudio microscópico, se puede señalar lo siguiente: En el 100% de los animales del primer experimento no se encontró degeneración en el epitelio de revestimiento, lo cual sugiere que el tratamiento con PGF no resulta nocivo para el epitelio endometrial. En el 90% de los animales se apreció un aspecto arboriforme del endometrio lo cual se ha observado como una característica del metaestro de las cerdas, señalado por Sánchez (19).

La infiltración por células inflamatorias en la lámina propia fue de moderada a severa, sin embargo, la presencia de estas células, observando principalmente eosinófilos se ha descrito como un hallazgo normal durante el metaestro de cerdas (14, 19).

No se apreció ningún cambio morfológico en el miometrio del grupo de cerdas no tratadas, mientras que en el 30% de cerdas del grupo tratado se apreció hipertrofia de fibras musculares, lo cual puede atribuirse al tratamiento administrado ya que todos los animales de este grupo presentaron un aumento en la longitud del útero.

Los cambios observados en el segundo experimento con respecto al primero fueron pocos.

Se encontró una degeneración en el epitelio de revesti--

miento la mayor parte moderada, con desprendimiento del epitelio, esto puede atribuirse al manejo de las muestras ya -- que se trabajó con cerdas gestantes, que para tomar las muestras uterinas y su medición se tuvo que separar el embrión y sus envolturas.

En ninguno de los animales analizados en este experimento se observó la formación de repliegues o papilas que presentaran aspecto arboriforme como en el caso del primer experimento, lo cual puede atribuirse a que éstas cerdas a diferencia de las del primer grupo, estaban gestantes.

Se observaron vacuolas en la lámina propia, esta condición sólo se apreció en este experimento tanto grupo tratado como en el grupo no tratado asociándose a las cerdas gestantes.

En el 95% de las muestras de este experimento se observó alargamiento de núcleos y fibras musculares, lo cual se atribuye al estado fisiológico de las cerdas, ya que estas -- están gestantes al momento del sacrificio y toma de la muestra.

## C O N C L U S I O N E S

El tratamiento aplicado por medio de la gestación temporal produjo un aumento en la longitud y peso del útero para las cerdas tratadas el cual persiste para la gestación subsecuente.

Por medio del estudio histológico se observó que el - - aborto inducido con PGF no produjo daño a nivel microscópico al endometrio de las cerdas tratadas, por lo que estos animales tendrían la capacidad para iniciar una nueva gestación, sin detrimento en el tamaño de la siguiente camada.

Se sugiere que la aplicación de este tratamiento se realice en cerdas hijas de sementales que hayan sido seleccionadas tomando en cuenta su tasa ovulatoria, ya que esta característica presenta una heredabilidad alta, lo que aumentaría la efectividad de este tratamiento aplicado en animales con antecedentes de presentar altas ovulaciones.

## LITERATURA CITADA

- 1) Archivong, A. E., England, D. G. and Stormshak, F.: Factors contributing to early embryonic mortality in gilts bred at first estrus. J. Anim. Sci., 64: 474-478 (1987).
- 2) Banks, W. J.: Applied Veterinary Histologya. Williams & Wilkins, Baltimore, 1981.
- 3) Conejo, N. J. J.: Estimulo del crecimiento uterino por - gestación temporal en cerdas primerizas y su efecto sobre el desarrollo embrionario y el tamaño de la camada: Protocolo de tesis de Maestría. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., - 1987.
- 4) Diehl, J. R. and Day, B. N.: Efect of prostaglandin  $F_{2\alpha}$  on luteal funtion in swine. J. Anim. Sci., 39: 392-396 - (1974).
- 5) Guerra, G. M. Z.: 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.
- 6) Gutheire, H. D. and Polge, C.: Control of oestrus and - fertility in gilts with accessory corpora lutea by prog

taglandin analogues, ICI 79939 an 80996. J. Reprcd. -- Fert., 48: 427-430 (1976).

- 7) Hafez, E. S. E.: Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 4a ed. Interamericana, México, D.F., 1984.
- 8) Hughs, D. E. and Varley, M. A.: Reproduction in the pig. Butterworths, London, 1982.
- 9) Hurtgen, J., Crabo, B. and Leman, A. D.: Fertility examination of boars. Proc. Annual Meeting for Theriogenology. 1977. 11-17. University of California, Davis, California (1977).
- 10) Knight, J. W., Bazer, F. W., Thatcher, W. W., Franke, D. E. and Wallace, H. D.: Conceptus development in -- intact and unilaterally histerectomized ovariectomized gilts: Interrelation among hormonal status, placental -- development, fetal fluids and fetal growth. J. Anim. -- Sci., 44: 620-637 (1977).
- 11) Meeker, D. L., Rothschild, M. F. and Christian, L. L.: Breed differences in return to estrus after PGF induced abortions in swine. J. Anim. Sci., 61: 354-357 -- (1985).
- 12) Melrose, D. R.: A review of progress and possible developments in artificial insemination of pigs. Vet. Rec., 78: 159-167 (1966).
- 13) Mendenhall, W.: Introducción a la probabilidad y la esta

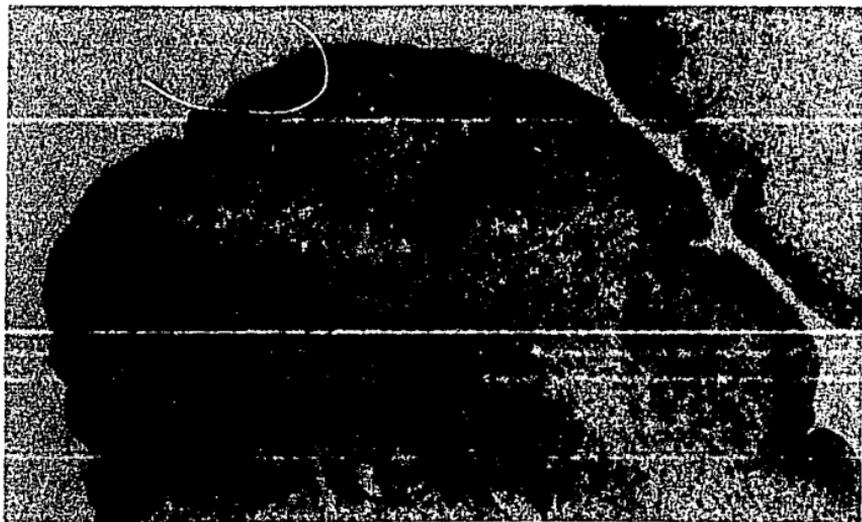
dística, Wadsworth Internacional/Iberoamericana, California, 1982.

- 14) Mesa, E. J. L.: Estudio Morfológico del ciclo estral en el porcino. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1979.
- 15) Perry, J. S. and Rowlands, I. W.: Early pregnancy in the pig. J. Reprod. Fert., 4: 175-188 (1962).
- 16) Poday, J., Vanicek, J., Stejskal, J. and Jelenek, L.: - Induction of abortion with prostaglandin F<sub>2α</sub> in gilts and their subsequent fertility. Therigenology, 17: 393-400 (1982).
- 17) Pope, W. F. and First, N. L.: Factors affecting the survival of pig embryos. Therigenology, 23: 91-105 (1985).
- 18) Pressing, A. L., Dial, G. D., Stroud, C. H., Amond, G. W. and Robison, O. W.: Prostaglandin induced abortion - in swine: Endocrine changes and influence on subsequent reproductive activity, Am. J. vet. Res., 48: 45-50 - (1987).
- 19) Sánchez, Z. J.: Bipsia vaginal en cerdas y su correlación morfológica en útero y ovario. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 1981.

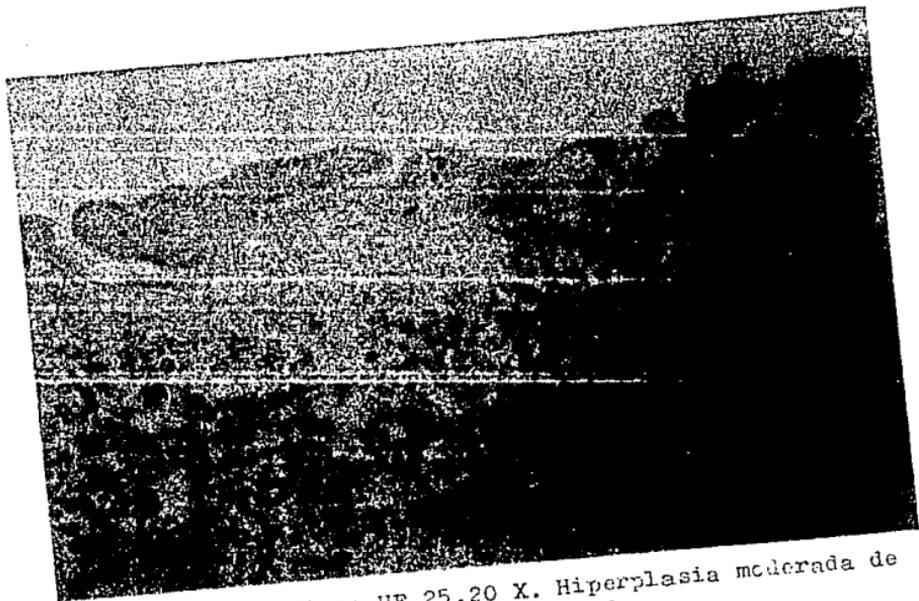
- 20) Steel, R. G. D. and Torrie, J. H.: Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Will, New York, 1960.
- 21) Webel, S. K. and Dziuk, P. J.: Effect of stage of gestation and uterine space on prenatal survival in the pig. J. Anim. Sci., 38: 960-963 (1974).
- 22) Wu, M. C., Hentzel, M. D. and Dzink, P. J.: Relationships between uterine length and number of fetuses - and prenatal mortality in pigs. J. Anim. Sci., 65: 762-770 (1987).
- 23) Zhang, W. C., Wu, J. S. and Rempel, W.: Some performance characteristics of prolific breed of pigs in china. Livestock Prod. Sci., 10: 59-63 (1983).



Fotografía 1. Utero HE 25.20 X. Aspecto arboriforme del endometrio tendiendo a formar papilas hacia la luz.



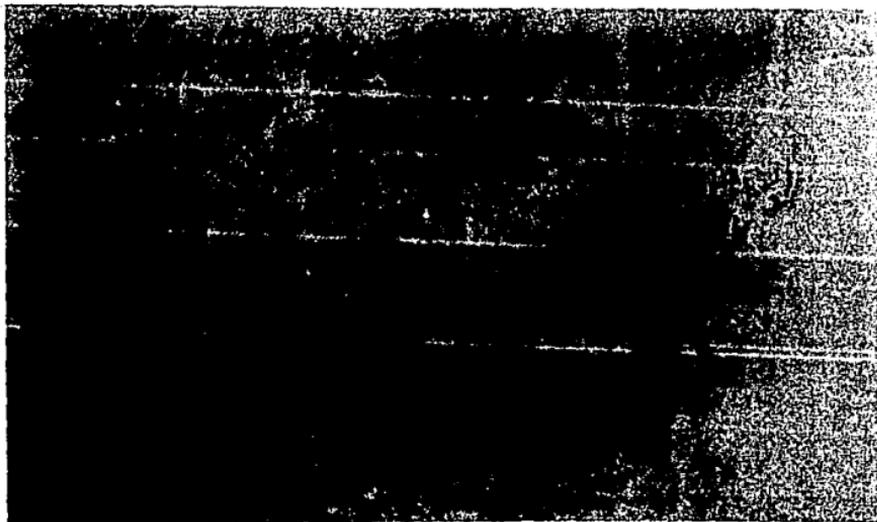
Fotografía 2. Utero HE 10 X. Infiltración moderada de eosinófilos y mononucleares en la lámina propia del endometrio.



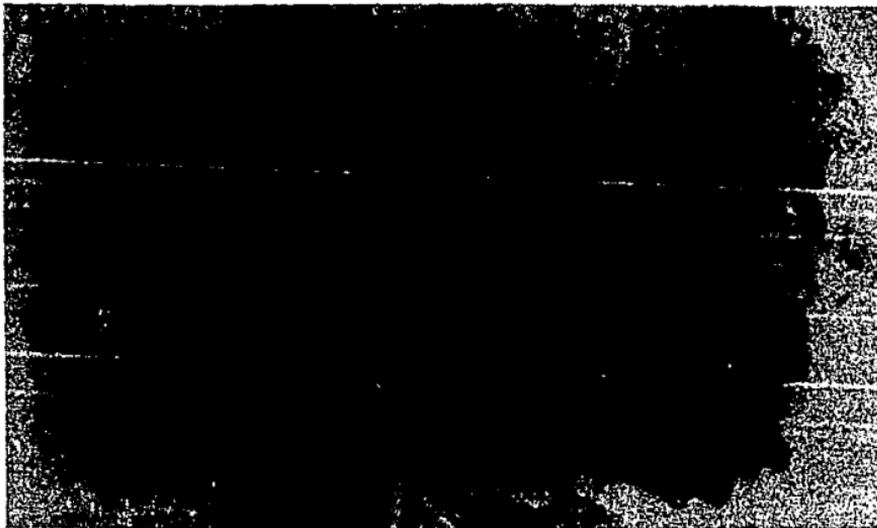
Fotografía 3. Utero HE 25.20 X. Hiperplasia moderada de acinis glandulares en forma alargada.



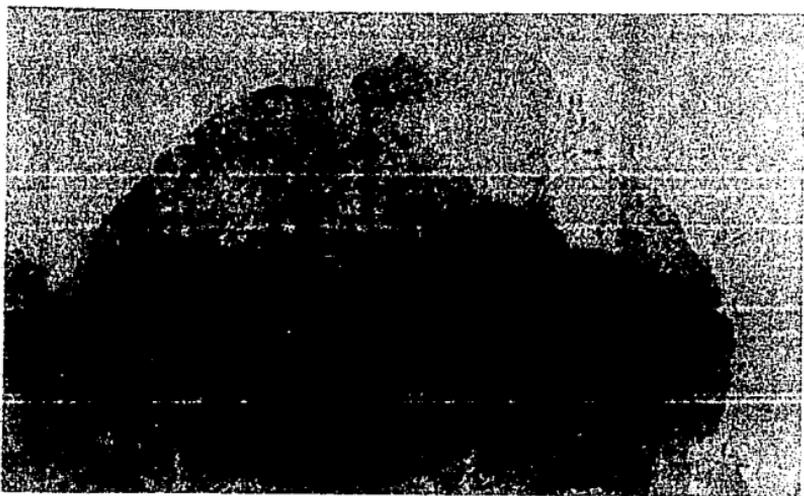
Fotografía 4. Utero HE 10 X. Aspecto arboriforme del endometrio, hiperplasia moderada de acinis glandulares e infiltración moderada por células inflamatorias.



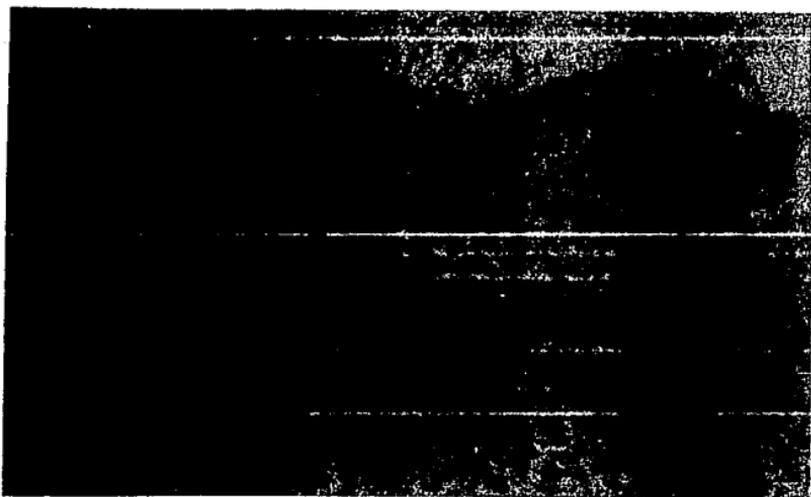
Fotografía 5. Utero HE 25.20 X. Degeneración del epitelio de revestimiento, desprendimiento de células y detritus celulares hacia la luz.



Fotografía 6. Utero HE 10 X. Escasos ascinis glandulares y vascularización y congestión severa en la lámina propia.



Fotografía 7. Utero HE 10 X. Degeneración severa del epitelio de revestimiento y escasos acinis glandulares en la lámina propia.



Fotografía 8. Utero HE 25.20 X. Escasos acinis glandulares y vascularización y congestión moderada en la lámina propia.

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

**CUADRO 1. PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE CUERPOS LÚTEOS  
Y PESO DEL OVARIO EN CERDAS TRATADAS Y NO TRATADAS.**

	Ovario Derecho.		Ovario Izquierdo		Ambos Ovarios.	
	No tratadas	Tratadas	No tratadas	Tratadas	No tratadas	Tratadas.
Número de observaciones	10	10	10	10	10	10
Promedio de cuerpos lúteos	5.5 <sub>±</sub> 2.1 *	5.7 <sub>±</sub> 1.9 *	6.7 <sub>±</sub> 2.4 *	7.4 <sub>±</sub> 2.6 *	12.2 <sub>±</sub> 2.6*	13.1 <sub>±</sub> 2.9 *
Promedio del peso del ovario (gr)	4.7 <sub>±</sub> 3.0 *	4.6 <sub>±</sub> 1.8 *	5 <sub>±</sub> 2.4 *	6.2 <sub>±</sub> 3.4 *	9.7 <sub>±</sub> 5.2 *	10.8 <sub>±</sub> 4.9 *

\* Promedios de tratamientos estadísticamente iguales ( $P > 0.05$ ).

CUADRO 2. PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE PESO, LONGITUD Y ANCHO DEL UTERO DE CERDAS TRATADAS Y NO TRATADAS.

	Cuerno Derecho.		Cuerno Izquierdo		Ambos Cuernos.	
	No tratadas	Tratadas	No tratadas	Tratadas	No tratadas	Tratadas
Número de observaciones.	10	10	10	10	10	10
Promedio del peso del útero.					335 $\pm$ 62.5**	452 $\pm$ 80.6**
Promedio de la longitud del útero	97.5 $\pm$ 15.4**	140.9 $\pm$ 20.8**	98.1 $\pm$ 14.9**	146.7 $\pm$ 21.7**	195.5 $\pm$ 97.8**	287.4 $\pm$ 41.8**
Número de observaciones	10	10	10	10	20	20
Promedio del ancho del útero.	4.04 $\pm$ 0.6*	3.08 $\pm$ .38*	4.01 $\pm$ 0.74*	3.8 $\pm$ .38*	4.03 $\pm$ 1.3*	3.8 $\pm$ 0.72*

\* Promedios de tratamientos estadísticamente iguales ( $P > 0.05$ ).

\*\* Promedios de tratamientos diferentes estadísticamente ( $P < 0.5$ ).

**CUADRO 3. RESULTADOS DEL ESTUDIO HISTOLOGICO DEL EXPERIMENTO I  
DE LOS GRUPOS NO TRATADOS Y TRATADOS.**

Grupo no tratado	Epitelio Revestimiento Degeneración		Glándulas Hiperplasia		Vascularización Congestión	Células Inflamatorias Infiltración	Miometrio Adelgazamiento Alargamiento
	Repliegues		Forma				
	sin	con	Simple	Alargada			
Normal y/o escasa	2	8		1			10
Moderada			4	4	7	8	
Severa			1		3	2	
Grupo tratado.							
Normal y/o escasa		10	2				7
Moderada			5	2	3	7	3
Severa			1		7	3	

CUADRO 4 . RESULTADOS DEL ESTUDIO HISTOLOGICO DEL EXPERIMENTO II  
DE LOS GRUPOS NO TRATADOS Y TRATADOS.

Grupo no tratado	Epitelio Revestimiento Degeneración		Glándulas Hiperplasia		Vascularización Congestión	Células Inflamatorias Infiltración	Vacuolización de la Lámina Propia	Miometrio Adelgazamiento Alargamiento
	Repliegues		Forma					
	sin	con	Simple	Alargada				
Normal y/o escasa			3	1			1	
Moderada	3				2	4	3	4
Severa	1				2			
Grupo tratado								
Normal y/o escasa			2	4			2	1
Moderada	9		2	2	5	10	8	9
Severa	1				5			