



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA



CITOLOGIA VAGINAL EXFOLIATIVA
EN CERDAS PREPUBERES Y
PUBERES

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

JOSE MANUEL OLVERA RIVERA

ASESORES

MVZ DMV JAVIER VALENCIA MENDEZ

MVZ MSc JOAQUIN BECERRIL ANGELES

MEXICO, D. F.

1984



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 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.

UNAM
1984
0375

e. a

Pt-84-119 a

DEDICO ESTE TRABAJO :

*A mis Padres con cariño y respeto. A quienes
debo lo que soy.*

A mis hermanos por su apoyo y comprensión.

*A la familia López Suárez, en agradecimiento
por el apoyo brindado durante mi formación -
profesional.*

A mis asesores.

A mis amigos.

*Deseo manifestar mi especial agradecimiento al
MVZ JORGE TOLOSA SANCHEZ, por su valiosísima ayuda,-
sin la cual no hubiera sido posible la realización -
de este trabajo.*

" La esclavitud es la hija de las tinieblas. Un pueblo ignorante es un instrumento ciego de su propia destrucción "

Simón Bolívar.

I N D I C E

	<i>Página</i>
I. RESUMEN -----	1
II. INTRODUCCION -----	3
III. MATERIAL Y METODOS -----	11
IV. RESULTADOS -----	15
V. DISCUSION -----	22
VI. CONCLUSIONES -----	25
VII. LITERATURA CITADA -----	27

I. RESUMEN

RESUMEN

Este estudio se realizó con el fin de caracterizar los aspectos citológicos de la mucosa vaginal de la cerda en la etapa prepuberal y durante la presentación de la pubertad. Se utilizaron seis cerdas, de las cuales cinco eran híbridas y una de raza pura. Los animales pertenecían a la Granja Experimental Porcina Zapotitlán de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, y contaban aproximadamente con -- tres meses y medio de edad cuando se inició el trabajo de investigación. Se tomaron frotis vaginales de todas las cerdas bajo estudio cada tercer día, desde la edad mencionada -- anteriormente, hasta la presentación del segundo calor. Los frotis fueron teñidos de acuerdo a la técnica de Papanicolaou y los resultados evidenciaron la presencia de células de las zonas basal, intermedia y superficial, así como leucocitos, -- eritrocitos y moco. Durante todo el período prepuberal y en el momento en que se presentó la pubertad se observó el -- mismo patrón de distribución de los diferentes tipos celulares, en el cual siempre hubo predominio de las células intermedias y en donde se apreció muy poca variación en cuanto a -- la presencia de células de los estratos basal y superficial. Los eritrocitos sólo se observaron ocasionalmente, mientras -- que el moco y los leucocitos siempre estuvieron presentes. De los resultados obtenidos en este trabajo se puede concluir -- que no es posible determinar el momento exacto en que se presenta la pubertad en la hembra porcina por medio del Examen citológico vaginal.

II. INTRODUCCION

1.- JUSTIFICACION

Como consecuencia de la carencia mundial de proteínas la carne es un producto primario que se valoriza continuamente. La carne porcina desempeña un papel de suma importancia en el abastecimiento de las necesidades proteicas de la humanidad. Es un hecho conocido que en la alimentación humana, el valor de las proteínas depende de su riqueza en aminoácidos esenciales; los productos derivados del cerdo son ricos en aminoácidos esenciales (19).

La explotación del cerdo presenta una serie de ventajas apreciables en comparación con otras empresas pecuarias. Entre las más notables se encuentran la facilidad con que transforma granos y subproductos agrícolas en un producto de altas cualidades nutritivas, así como su alta prolificidad y su corto ciclo productivo (2).

Para poder producir el mayor número de animales por granja anualmente, es necesario que las hembras queden gestantes y que su camada sea sana. Este objetivo no se alcanzará mientras su crianza no se efectúe con base en la fisiología reproductiva de la hembra porcina. La introducción del nuevo pie de cría se debe considerar muy escrupulosamente, ya que puede tener efectos de gran trascendencia sobre la salud, rendimiento y utilidad de la piara. El porcentaje de reemplazo depende del sistema de reproducción y reposición. El momento en que se va a dar el servicio a una hembra primeriza estará en función de varios factores a considerar tales como el número de calores presentados, así como de la presión económica y de manejo dentro de la explotación (10).

En general se recomienda que la hembra haya presentado dos o tres calores antes de ser cubierta, esta práctica permite servir a animales que tendrán mejores tasas de ovulación y por lo tanto se podrán obtener camadas más numerosas en cerdas jóvenes. El otro extremo sería servir animales que ya han presentado varios calores y se encuentran obesas, lo que podría ocasionar problemas durante el parto y postparto, aumentando así el costo de producción (10).

Debido a la incertidumbre con respecto al tiempo en que las cerdas de reemplazo alcanzan la pubertad y tomando en consideración que algunas pueden resultar estériles, a menudo se toma un amplio margen de seguridad en cuanto al número de cerdas primerizas retenidas para reproducción. Esto trae como consecuencia que muchas cerdas adultas que debieran ser desechadas por deficiencias en su rendimiento, sean mantenidas en la granja debido a que no se conoce con exactitud el momento en el cual las cerdas de reposición alcanzan la pubertad (10).

2.- REVISION DE LITERATURA

2.1 La pubertad de la cerda.

Se dice que una hembra alcanza la pubertad cuando presenta su primer estro y ocurre la ovulación. Los factores que determinan que una hembra alcance la pubertad a una edad determinada son varios, entre ellos están el nivel de nutrición, ambiente social, peso corporal, estación del año, raza, enfermedades y prácticas de manejo (11, 12, 13, 14, 20).

Existe un rango considerable en relación con la edad a la que una cerda alcanza la pubertad, pudiendo variar entre 116 y 250 días. La pubertad ocurre más precozmente en cerdas mantenidas en grupos de aproximadamente 30 animales que individualmente, asimismo se ha observado que la presencia de un macho adulto acelera la presentación de la pubertad en ambas situaciones (5,11,12,13). Las feromonas del macho parecen ser importantes para la estimulación de las hembras próximas a la pubertad, además se ha observado que el efecto del transporte o el cambio a un ambiente extraño induce un estado de tensión en cerdas prepúberes que resulta en la obtención de la pubertad pocos días después (5,13).

Se ha observado que los animales híbridos alcanzan la pubertad más tempranamente que los animales de raza pura. A pesar de las evidencias de la baja heredabilidad para el factor edad a la pubertad, se conoce el efecto de ciertos machos y hembras sobre la precocidad de sus crías (3,10).

Durante el período del nacimiento a la pubertad ocurre un considerable crecimiento y diferenciación del ovario. Además parece ser que el crecimiento ovárico no es uniforme en este tiempo: un mayor número de folículos no ovulatorios crecen durante el período prepuberal temprano y estos folículos se desarrollan más rápido que en la etapa prepuberal tardía. Esto puede deberse en parte a los altos niveles de gonadotropinas circulantes en el período postnatal temprano (12).

Las dos hormonas gonadotrópicas, la hormona foliculoestimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH) son responsables de la maduración de los folículos y la subsecuente liberación de óvulos maduros del ovario al momento de la ovulación. Por lo tanto es claro que el grado de síntesis y liberación de estas hormonas por la hipófisis anterior tendrá -

un importante efecto en el tiempo al cual ocurre la primera - ovulación (8,9,12,23).

Las hormonas producidas primariamente por el ovario de - la hembra prepúber son los estrógenos, liberados de los folli- culos ováricos a causa de la estimulación de las hormonas go- nadotrópicas. La respuesta ovárica a las gonadotropinas es variable, la máxima respuesta ocurre cerca de la mitad del período prepuberal. Esto puede explicar los niveles bajos - de estrógenos circulantes observados en el período postnatal temprano (23 pg/ml). Conforme la hembra se acerca a la pu- bertad, los niveles de estrógenos aumentan constantemente y - durante el período inmediato a la aparición de la pubertad -- hay un incremento en la secreción de estrógenos (50 a 60 pg/ ml) (7,12).

2.2 Citología vaginal exfoliativa.

El examen citológico para determinar el estado reproduc- tivo en ciertos animales se basa en el estado de maduración - que las células del epitelio vaginal presentan a través del - proceso exfoliativo. El estudio de la citología vaginal - exfoliativa y sus aplicaciones en Teriogenología no ha reci- bido la debida atención por parte de los investigadores, --- excepto en la especie canina, en donde un gran número de tra- bajos han demostrado que ésta técnica constituye un excelente método para determinar el momento propicio del servicio o de la inseminación artificial. En la especie humana ésta técni- ca es denominada Colpocitología, siendo ampliamente utilizada en la actualidad para el diagnóstico de afecciones del apara- to genital femenino (16).

En trabajos realizados sobre citología vaginal exfoliativa en perras, se ha encontrado que las modificaciones citológicas son un buen indicador de los niveles hormonales (6,24). El epitelio vaginal prolifera en respuesta a la acción de los estrógenos ovaricos (1,11). Se ha observado que existe un proceso progresivo de cornificación celular muy marcado del epitelio vaginal en hembras adultas que se encuentran ciclando normalmente en las especies felina (4), canina (24), y caprina (25). Se ha encontrado que por medio de la citología vaginal exfoliativa es posible determinar la presentación de la pubertad en ovejas (21).

Los tipos celulares observados en frotis vaginales de perras (24), son similares a los descritos en ovejas (21), al igual que los que han sido encontrados en cerdas adultas no gestantes que se encuentran ciclando normalmente (16). En la hembra porcina no ha sido posible determinar con precisión la etapa del ciclo estral en que se encuentre por medio del examen citológico vaginal (16).

Entre los elementos celulares presentes en un frotis vaginal se mencionan a las células basales, intermedias y superficiales, así como leucocitos, eritrocitos, detritus celulares y moco (16, 18).

Las células basales son las más pequeñas que se observan en el epitelio vaginal. Se presentan ocasionalmente en frotis normales, siendo más comunes en atrofas o ulceraciones de la mucosa. Son de forma esférica u oval, de tamaño uniforme, miden de 5 a 12 micras de diámetro, su núcleo es relativamente grande ocupando casi todo el citoplasma, es redondo, central, hipercromático con cromatina vesicular basófila en grumos y eventualmente se observan nucleolos. En ocasiones es posible observarlas en mitosis y especialmente si éstas provienen de un área ulcerada (15,16,26).

Las células intermedias tienen forma ovalada o poligonal. Representan el elemento más constante y numeroso que se observa en los frotis vaginales. Su tamaño depende del grado de maduración y miden de 20 a 40 micras de diámetro, tienen contornos netos y bien definidos. Su citoplasma es grande y su núcleo vesiculoso, redondo u oval con una de finida membrana nuclear (15,16,26).

Las células superficiales son grandes, planas, de forma poligonal, miden de 40 a 80 micras de diámetro, poseen un citoplasma transparente y un núcleo picnótico pequeño. Con la técnica de Papanicolaou el citoplasma se colorea en rosa, aunque en ocasiones puede teñirse de azul pálido. El núcleo presenta cromatina condensada y un diámetro no mayor de 6 micras, los núcleos con estas características se co nocen como núcleos picnóticos. Este tipo de células representa la última fase de maduración del epitelio escamoso. La presencia de células de la capa superficial en un frotis cérvico-vaginal depende del estado funcional de los ovarios y de la fase del ciclo estral o menstrual, según sea el ca so (15,16,26).

Algunos signos de degeneración celular son : cito-- plasma irregular, contornos celulares poco nítidos y presen cia de vacuolas perinucleares (16).

Mientras que en la oveja ha sido posible determinar la pubertad a través de la citología vaginal exfoliativa, en la cerda no se han realizado investigaciones al respecto.

El objetivo del presente trabajo es el de determinar los cambios citológicos que se suceden en el epitelio vaginal durante la etapa prepuberal y su relación con el inicio de la pubertad en la hembra porcina.

III. MATERIAL Y METODOS

1.- LOCALIZACION DEL CENTRO EXPERIMENTAL

El presente trabajo se realizó en la Granja Experimental Porcina Zapotitlán de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México. Dicha granja se encuentra localizada a la altura del kilómetro 21.5 de la carretera México-Tulyehualco, en la calle Manuel M. López s/n, en la Delegación de Tláhuac, D. F.

Se encuentra a 2242 metros sobre el nivel del mar y -- ubicada geográficamente a los 19° 18' Latitud Norte, y a los 99° 2' 30" de Longitud Oeste del Meridiano de --- Greenwich, y con una presión de 558 mm de Hg (22).

2.- ANIMALES EXPERIMENTALES

Los animales utilizados en este trabajo de investigación fueron seis hembras porcinas prepúberes de aproximadamente tres meses y medio de edad. Se mantuvieron en confinamiento total durante todo el experimento, agrupadas en un corral de 3 x 5 m aproximadamente y recibieron la alimentación rutinaria de acuerdo a la etapa de desarrollo corporal.

También se utilizó un macho vasectomizado de la raza - Hampshire que sirvió como recelador.

3.- PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Cada tercer día se tomaron muestras de células vaginales de las seis cerdas utilizadas en este experimento, desde los tres meses y medio de edad hasta que presentaron su segundo calor. Para detectar la presentación del celo se introdujo diariamente por la mañana y por la tarde un cerdo adulto vasectomizado al corral de las hembras. Se observaban los signos externos y el comportamiento de las cerdas frente al macho recelador.

Las muestras fueron colectadas de la siguiente manera: en primer lugar se procedía a limpiar la zona vulvar y perivulvar con una gasa de algodón humedecida en agua, enseguida se introducía por la vagina una manguera de plástico de 20 cm de longitud por 15 mm de diámetro, previamente es terilizada por ebullición. Para facilitar la introducción de la manguera se utilizaba glicerina como lubricante. La función de la manguera era asegurar que al introducir un hisopo estéril por su interior para tomar la muestra, ésta fuese obtenida del fondo de la vagina. Una vez que el hisopo se encontraba en el fondo de la vagina, se le daba un giro de 360° y se sacaba para realizar el frotis en un portaobjetos que se identificaba con la fecha y el número de la cerda.

El paso siguiente era sumergir y mantener los frotis en alcohol de 96° desde que eran obtenidos, hasta el momento en que se fueran a teñir, para así lograr su fijación. Posteriormente éstos eran teñidos por la técnica de Papanicolaou

(17) y ya que se había logrado su tinción, cada frotis era montado con un cubreobjetos. Finalmente eran observados en un microscopio a 400X siguiendo un orden cronológico, para así determinar los tipos celulares presentes en cada uno de ellos.

IV. RESULTADOS

En el siguiente cuadro se indican la fecha de nacimiento, las fechas al 1o. y 2o. calor, así como la edad al 1er. calor de las cerdas utilizadas en este estudio.

CERDA No.	FECHA NAC.	1er. CALOR	2o. CALOR	EDAD AL 1er. CALOR
2-79 Y-C	6-IV-83	_____	_____	_____
1-81 L-C	8-IV-83	16-XII-83	7-I-84	252 DIAS
8-81 L-C	8-IV-83	_____	_____	_____
10-81 L-C	8-IV-83	12-XII-83	1-I-84	248 DIAS
11-81 L-C	8-IV-83	5-XI-83	28-XI-83	210 DIAS
2-82 Y	9-IV-83	16-XII-83	6-I-84	251 DIAS

Y-C = híbrida, producto de la cruce de la raza Yorkshire con la línea Camborough.

L-C = híbrida, producto de la cruce de la raza Landrace con la línea Camborough.

Y = raza pura : Yorkshire.

Después de sacrificar a las hembras, se recolectaron -- los órganos genitales y al revisar detenidamente los ovarios de todas las cerdas, se pudo apreciar que en los ovarios de las hembras que ya habían presentado calor se encontraban varios cuerpos lúteos así como folículos en desarrollo.

El momento en que por última vez se llevó a cabo la obtención de muestras, las cerdas 2-79 V-C y 8-81 L-C tenían 261 días de edad y aún no habían mostrado signos de -- calor ni habían manifestado el comportamiento típico de una cerda en celo ante la presencia del macho recelador. En los ovarios de la hembra 2-79 V-C se identificó una gran cantidad de pequeños folículos en desarrollo y se apreció -- la ausencia de cuerpos lúteos, lo cual indicó que esta cerda nunca había ovulado. En los ovarios de la hembra 8-81 L-C también se observaron varios folículos en desarrollo, así como la presencia de tres cuerpos hemorrágicos en el -- ovario izquierdo, sin embargo esta cerda nunca mostró sig--nos de calor.

Al analizar detenidamente y siguiendo en orden cronoló--gico los frotis de todas las cerdas (incluso los de las -- que no manifestaron calor), se observó un marcado predomi--nio de las células del estrato intermedio. Tales células estuvieron presentes en una proporción del 90 al 95 % del -- total de elementos celulares correspondientes a las capas -- basal, intermedia y superficial. Las células basales ocu--paron del 4 al 8 % mientras que las células superficiales -- tuvieron una presentación del 1 al 4 % del total. El pa--trón de distribución celular mencionado anteriormente se -- mantuvo de esa misma manera durante todo el tiempo que du--ró el estudio. Los eritrocitos solo se observaron en ra--ras ocasiones y en muy poca cantidad. Los leucocitos ---

siempre estuvieron presentes y entre estos, los que se observaron con mayor frecuencia fueron linfocitos y neutrófilos que se encontraban libres o adheridos a las células epiteliales. En todas las muestras se observó cierta cantidad de moco.

Las células basales fueron las de menor tamaño de todas las que se observaron en el epitelio vaginal, y midieron entre 5 y 15 micras de diámetro. Se presentaron de forma esférica y con un núcleo grande e hipercromático que ocupaba gran parte del citoplasma.

En la Fig. 1 se ilustran las células intermedias que casi siempre se encontraron formando grupos. Tales células mostraron forma ovalada con un citoplasma amplio y un núcleo vesiculoso. Su tamaño varió de 15 a 40 micras de diámetro y la gran mayoría de este tipo de células se encontró dentro de un rango de 25 a 30 micras de diámetro.

Las células superficiales midieron en promedio 40 micras de diámetro y dependiendo del grado de cornificación presentaban un núcleo pequeño y picnótico, o bien aparecían como escamas anucleares. Tenían una forma poligonal con bordes angulares y por lo regular se encontraban aisladas, como se puede observar en la Fig. 2.

En la Fig. 3 se pueden apreciar gran cantidad de linfocitos, así como varias células intermedias y una célula superficial.

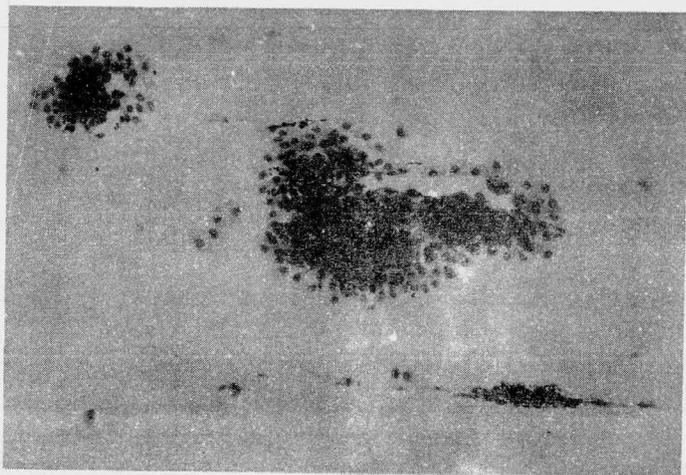


Fig. 1 *Citología vaginal exfoliativa de cerda prepúber. Acúmulos de células epiteliales del estrato in termedio (400X).*



Fig. 2 *Citología vaginal exfoliativa de
cerda prepúber. Célula del es-
trato superficial (400X).*

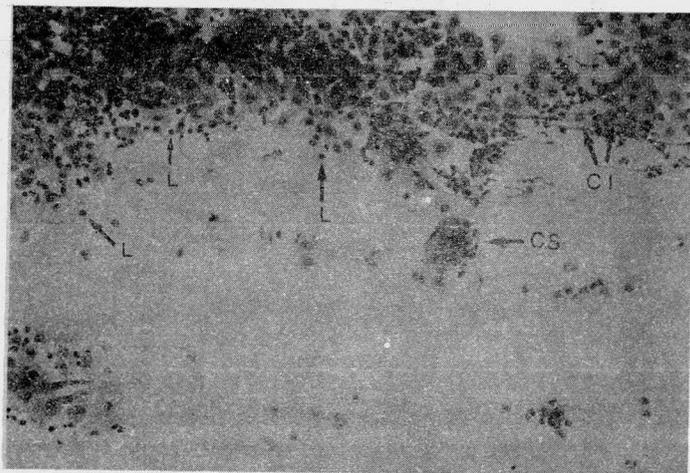


Fig. 3 *Citología vaginal exfoliativa de cerda prepúber. C.I. células - intermedias; C.S. célula superficial; L. linfocitos (400X).*

V. DISCUSSION

La pubertad se presentó en cuatro de las seis cerdas - bajo estudio a una edad promedio de 240.2 días, encontrándose se dentro del rango marcado como normal (11). Las otras dos cerdas no mostraron signos de calor a una edad promedio de 261 días, tiempo al cual fueron sacrificadas.

Las características morfológicas de los diversos tipos celulares observados en este estudio concuerdan con las que han sido descritas en la literatura (15,16,26).

En el presente trabajo se pudo apreciar que durante -- toda la etapa prepuberal y aún al inicio de la pubertad -- existió un patrón de distribución celular muy similar al -- que se encontró durante todas las fases del ciclo estral en cerdas adultas no gestantes con ciclos estrales normales -- (16).

Se ha observado que la cornificación de las células -- del epitelio vaginal se debe principalmente al nivel de hormonas estrogénicas presentes en determinado momento en el organismo animal en algunas de las hembras domésticas como -- ocurre en la perra adulta (6,24) y en la oveja prepúber -- (21). De esta manera, se ha determinado que a medida que se va acercando la presentación de la pubertad en la oveja, va apareciendo una mayor cantidad de células del estrato superficial en los frotis vaginales hasta alcanzar del 95 al 100 % del total de células epiteliales durante el primer celo (21). Sin embargo, en la cerda no ocurrió de la misma manera que en la oveja, ya que durante la etapa prepuberal y hasta el momento en que se presentó el segundo calor, se observó una distribución celular en donde siempre -- hubo predominio de células del estrato intermedio seguido -- de las células basales y finalmente las que se presentaron en menor proporción fueron las células superficiales.

Por otro lado, se ha establecido que la cornificación progresiva del epitelio vaginal de la perra adulta puede ser registrada por el cómputo diferencial de los tipos de células epiteliales observados en los frotis vaginales. La presencia de una casi completa cornificación (80% ó más de células superficiales y escamas anucleares) se correlaciona con los niveles máximos de estrógenos en la circulación y coincide con el inicio del estro (24). En un estudio similar - realizado durante todo un ciclo estral en cerdas adultas se dedujo que no existe una marcada variación de los diferentes tipos celulares en las diversas etapas del ciclo estral. Se notó que en todas las fases del ciclo existió un claro predominio de las células intermedias, siguiendo en orden de aparición las células basales y finalmente las células del estrato superficial (16).

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo, así como en el que se realizó con cerdas adultas - (16), se observa que la relación entre los niveles hormonales y la cornificación del epitelio vaginal de la cerda no es muy clara como ocurre con la oveja prepúber y la perra adulta. Ahora bien, las dos cerdas que nunca mostraron signos de calor presentaron un panorama citológico idéntico a las hembras que sí manifestaron celo, por lo que se deduce que el examen citológico vaginal no se puede utilizar como una técnica para determinar la presentación de la pubertad en la hembra porcina.

VI. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- 1.- Todos los elementos celulares descritos en la literatura fueron encontrados a lo largo del período prepupal y durante el inicio de la pubertad, con predominio de las células del estrato intermedio.

- 2.- Por medio del examen citológico vaginal no es posible determinar el momento en el cual se presenta la pubertad en la cerda, ya que la distribución de los diferentes tipos celulares presentes en los frotis vaginales se mantiene constante durante el período prepupal e incluso durante la aparición de la pubertad.

VII. LITERATURA CITADA

- 1.- Austin, C.R. and Short, R.V. : *Reproduction in Mammals. 7. Mechanisms of Hormone Action.* Cambridge University Press. 1979.
- 2.- Berruecos, J.M. : *Mejoramiento Genético del Cerdo,* Editorial Arana, S.C.L. México, 1972.
- 3.- Christenson, R.K. and Ford, J.J. : *Puberty and estrus in confinement reared gilts.* J. Anim. Sci., 49 : 743-751, (1979).
- 4.- Colby, E.D. : *The estrous cycle and pregnancy.* In : *Current Therapy in Theriogenology.* W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1980.
- 5.- Cole, H.H. and Cupps, P.T. : *Reproduction in Domestic Animals, 3th Ed,* Academic Press, New York, 1977.
- 6.- De Leon, I., Alvarez-Buylla, R. and de Alvarez-Buylla, E.R. : *Hormonal vaginal cytology in -- Canis familiares.* Acta Physiol. Latinoam., 22 : 227-232, (1972).
- 7.- Dyck, G.W. : *Normal and abnormal development -- and puberty in gilts and boars.* In : *Current Therapy in Theriogenology.* W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1980.
- 8.- Dziuk, P.J. and Dhindsa, D.S. : *Induction of -- heat, ovulation and fertility in gilts with delayed puberty.* J. Anim. Sci. 29 : 39-40, (1969).

- 9.- Dziuk, P.J. and Gehlbach, G.D. : Induction of ovulation and fertilization in the immature gilt. J. Anim. Sci. 25: 410-413, (1966).
- 10.- English, P.R., Smith, W.J. and MacLean, A. : La Cerda : Como mejorar su Productividad. Ed. El Manual Moderno, S.A., México, 1981.
- 11.- Hafez, E.S.E. : *Reproduction in Farm Animals.* 4th Ed, Lea and Febiger, Philadelphia, 1980.
- 12.- Hughes, P.E. and Varley, M.A. : *Reproduction in the Pig.* Butterworth and Co., London, 1980.
- 13.- Hunter, R.H. : *Physiology and Technology of Reproduction in Female Domestic Animals.* Academic Press, London, 1980.
- 14.- McDonald, L.E. : *Veterinary Endocrinology and Reproduction.* 2nd Ed Lea and Febiger, Philadelphia, 1975.
- 15.- Nogales, C.F. y Jiménez, A.M. : *Citopatología Ginecológica.* Ed. Científico-Médica, España, 1977.
- 16.- Oba, E., Chow, L.A. e Marchevsky, R.S. : Aspectos - da mucosa vaginal da porcas Large White durante as fases do ciclo estral. II Citologia Esfoliativa. Arq. Esc. Vet. 34 : 451-461 (1982).
- 17.- Papanicolaou, G.N. : *Atlas of Exfoliative Citology.* Commonwealth Fund., New York, 1954.

- 18.- Papanicolaou, G.N. : *The sexual cycle in the human female as revealed by vaginal smears.* Am. J. Anat. 52 : 519-523, (1933).
- 19.- Pinheiro, L.C. : *Os Suínos.* Editora A Granja Ltda. Porto Alegre, R.S., Brasil, 1967.
- 20.- Roberts, S.J. : *Veterinary Obstetric and Genital Diseases.* 2nd Ed. Edwards Bros. Ann Arbor, Michigan, 1971.
- 21.- Riojas, J. de J. : *Estudio preliminar sobre la citología vaginal exfoliativa en la oveja prepúber y su relación con el inicio de la pubertad.* Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1981.
- 22.- Santibañez, A.E. : *Evaluación económica 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, 1981.
- 23.- Schilling, E. and Cerne, F. : *Induction and synchronisation of oestrus in prepuberal gilts and anoestrus sows by a PMS/HCG compound.* Vet. Rec. 9 : 471-471 (1972).
- 24.- Shille, V.M. : *Clinical examination for reproductive disorders in the dog.* In : *Current Therapy in Theriogenology.* W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1980.

- 25.- Smith, M.C. : Caprine reproduction. In : *Current Therapy in Theriogenology*. W.E. Saunders Co. Philadelphia, 1980.
- 26.- Wied, L.G., Koss, G.L. and Reagan, J. : *Compendium Diagnostic Citology*. 2nd Ed. The International Academic of Citology, Chicago, Illinois, 1973.

