



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**ESTIMACION DE LA PERDIDA EMBRIONARIA EN
EL PORCINO UTILIZANDO MATERIAL DE RASTRO**

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Román Enrique Pérez Monter

Asesores: MVZ. Joaquín Becerril Angeles

MVZ. Carlos S. Galina Hidalgo



México, D. F.

1982



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.

I N D I C E .

1.- Resumen.....	1
2.- Introducción.....	2
3.- Material y Métodos.....	18
4.- Resultados.....	25
5.- Discusión.....	43
6.- Conclusiones.....	47
7.- Bibliografía.....	48

RESUMEN

RESUMEN:

Autor: Pérez Monter Román Enrique.

Asesores: M.V.Z. Joaquín Becerril Angeles.

M.V.Z. Carlos S. Galina Hidalgo.

El presente trabajo tuvo como finalidad el establecer por medio del conteo de cuerpos lúteos el promedio de ovulaciones en cerdas gestantes así como determinar a cuánto asciende la pérdida embrionaria en las diferentes etapas de gestación de acuerdo a la relación que exista entre el número de cuerpos lúteos y el número de embriones y/o fetos presentes en el útero. Para tal efecto se analizaron 100 tractos genitales de cerdas gestantes de procedencia, edad y raza desconocidas sacrificadas en el rastro "ABC" localizado en Los Reyes La Paz, Estado de México. El estudio comprendió tres meses (Diciembre de 1981 a Febrero de 1982).

Se encontró que al dividir la gestación en tercios, el porcentaje de la pérdida embrionaria promedio durante el primer tercio de la gestación fue de 21.4 %, en el segundo tercio fue de 25.9 % y en el último tercio fue de 36.7 %. Se concluye en base al trabajo realizado, que el promedio de ovulaciones encontrado (11.29) disminuido por una pérdida embrionaria promedio al final de la gestación de aproximadamente 36.7 % nos da en promedio 7.15 fetos aparentemente normales por hembra por parto, lo cual es similar a lo publicado como promedio nacional en lechones nacidos vivos.

Octubre / 27 / 1982.

INTRODUCCION

En la mayoría de las gestaciones, no todos los óvulos liberados por los ovarios dan como resultado lechones vivos al nacimiento; algunos no son fertilizados, y de los que sí llegan a ser fertilizados, un número considerable muere durante la gestación, sobre todo durante el primer tercio de la preñez (7).

Se ha observado que a los 12 días post-concepción, las relaciones entre los embriones, el útero y los cuerpos lúteos son críticas para el mantenimiento de la gestación (5, 15). Estrictamente hablando, la primera semana de gestación puede ser definida como el período de la mórula y la gástrula y la segunda como el período del blastocisto, y es esta segunda semana la que parece ser la primera etapa de mayor pérdida embrionaria (16, 30). Se ha observado que una pérdida grave y consistente, ocurre alrededor de los 20 a 24 días de desarrollo (8, 41) esto sugiere que el espaciamiento, migración e implantación de los embriones requieren de una serie de factores tanto hormonales como de síntesis de proteínas por parte del embrión y el útero para que se mantenga una gestación (36). Los primeros 26 días de gestación son los más importantes para reducir la mortalidad embrionaria (20), este período puede ser convenientemente observado como el tiempo del embrión durante el cual la organogénesis y morfogénesis del embrión son los desarrollos más notables y son distintos de la diferenciación de estructuras y crecimiento, los cuales son los principales sucesos que ocurren durante los dos últimos tercios

de la gestación (41).

Bajo circunstancias normales en el cerdo, en estudios hechos al día 25 de la gestación, sólo del 60 al 70 % de los cuerpos lúteos están representados por embriones aparentemente normales; esto dicho de otra manera representa una pérdida embrionaria del 30 al 40 % al día 25 de la gestación (13). Una investigación hecha con 98 cerdas gestantes demostró que el 34 % de los óvulos liberados y fertilizados habían fallado en su desarrollo dentro del período de los 16 a los 24 días; en el período de los 25 a los 49 días el promedio de pérdida fue solamente de 35.4 % ; pero de los 50 días hasta el momento del nacimiento el promedio de pérdida fue de 40.3 % (23).

Se han observado también pérdidas embrionarias del 36.8 % entre los días 25 a 49 y de un 55.3 % de los 50 días en adelante (23). Debido a toda esta información ha sido postulado que un segundo pico de mortalidad ocurre entre los 60 y 70 días por un aumento en el número de fetos muertos encontrados en este período, tal incremento en la mortalidad puede ser correlativo con la lentitud de crecimiento en las membranas fetales cuyos territorios de establecimiento endometrial pudieran de aquí en adelante manifestar los factores limitantes de espacio en el crecimiento fetal (41).

En otros informes, se ha observado que la mortalidad

embrionaria antes del día 30, no está asociada con limitaciones de es pacio intrauterino, pero que después del día 30 podría ser un factor en la muerte fetal, particularmente cuando grandes números de fetos están presentes o cuando el espacio intrauterino es reducido (10,40).

Un investigador informa que la pérdida total de óvulos fertilizados en la cerda durante la gestación oscila entre el 30 y 35 % , éstas pérdidas no son todas debidas a muerte embrionaria. Cuando las hembras son sacrificadas y los óvulos son colectados del tracto reproductivo por medio de lavados uterinos, usualmente solo del 90 al 98 % de los óvulos, basados en cuentas de cuerpos lúteos, son recobrados. Algunos de los óvulos no recuperados probablemente nunca dejan el folículo y algunos otros están perdidos en la cavidad abdominal o en otras partes del tracto reproductivo, aproximadamente un 5 % de los óvulos no son fertilizados o al menos no muestran signos de haber sido fertilizados. Probablemente solo del 15 al 20 % de los óvulos perdidos pueden realmente ser clasificados como pérdidas por muerte embrionaria (17).

También se ha observado una pérdida del 30 al 40 % del total de óvulos liberados a los 30 días después de la monta. Es ta mortalidad embrionaria es atribuible a factores tales como unión de gametos anormales en uno o varios de sus genes en el momento de la fertilización, alteraciones endócrinas, tiempo impropio de insemi

nación relacionado con el progreso del estro y el tiempo de ovulación, congestión de embriones y distribución errática de embriones en el útero (9).

Otros investigadores informan en un experimento hecho con 138 cerdas que el período comprendido entre el día de monta y el día 25 de gestación, parece ser el más crítico para la mortalidad embrionaria ya que solo pocos fetos son perdidos después de esta etapa. Mientras que las pérdidas de embriones después del día 25 son generalmente atribuibles a la aglomeración embrionaria, las causas de mortalidad antes de este día no son muy claras, ellos encontraron un 19 % de mortalidad embrionaria el día 23 que aumentó a 23 % para el día 42 (7).

Se ha observado en un experimento realizado con 46 cerdas sacrificadas entre los 10 y 16 días después de la monta, un promedio de mortalidad embrionaria de 16.9 % (3); otro informe posterior realizado con 64 cerdas sacrificadas entre los 14 y 34 días después de la monta menciona una mortalidad embrionaria de 11.1 % (2). Se ha publicado que generalmente en el cerdo el promedio de mortalidad embrionaria al día 25 es de 30 a 35 % (8, 13, 21, 26, 30).

En otro estudio se encontró un porcentaje de mortalidad embrionaria distinto en dos grupos de cerdas sacrificadas al día

30 de gestación siendo apareados uno con monta directa o controlada y el otro por monta en grupos de cerdas, los resultados fueron 19.4 % y 28.2 % respectivamente (33). Observaciones hechas en 58 cerdas sacrificadas entre el día dos y el día 40 después de la monta de mostraron que la pérdida embrionaria entre los seis y nueve días fue de 22 % , entre los 13 y 18 días fue de 28.4 % y entre los 25 y 40 días fue de 34.8 % (30).

Con el fin de encontrar relaciones entre la migración intrauterina y la pérdida embrionaria en tres razas de cerdos y sus cruzas, se utilizaron 768 cerdas (Bulgarian White, Large White, Landrace y sus cruzas) las cuales fueron examinadas entre los días 36 y 75 después de la monta. La migración embrionaria intrauterina fue observada en el 48 % de las razas puras, en un 23.4 % de las cruzas con dos razas y en un 33.3 % de las cruzas con tres razas. La mortalidad embrionaria fue significativamente más alta en cerdas con migración embrionaria que en cerdas sin migración embrionaria y fue significativamente más alta en razas puras que en razas cruzadas (42).

En un estudio realizado con 106 cerdas la pérdida embrionaria más alta (14 %) se determinó entre los 17 y 25 días de gestación, en los períodos restantes el promedio de pérdida aumentó 3.3 a 6.6 % (4).

Para calcular la pérdida embrionaria en cerdas Large White y Yorkshire, se realizó un estudio en el cual se utilizaron 13 cerdas cuyo sacrificio ocurrió entre los 21 y 72 días post-fertilización, la pérdida fue de 21 % en los primeros 38 días de gestación y de 14 % entre los días 39 y 76 (27).

Varios autores tratando de determinar la pérdida embrionaria en los inicios de la gestación, corrieron un experimento en el cual se usaron 40 cerdas divididas en dos grupos, todas las cerdas estaban gestantes, en el caso del primer grupo sacrificado a los 10 días de gestación se encontró una pérdida embrionaria promedio de 14.7 %, el segundo grupo se sacrificó a los 25 días de gestación y la pérdida embrionaria promedio fue de 29.8 % (21).

En un experimento (12) realizado con el fin de evaluar la sobrevivencia embrionaria, se utilizaron 12 cerdas Yorkshire primerizas en las cuales el porcentaje de pérdida embrionaria estimado entre los 80 y 110 días fue de 35.3 %, el cual se encuentra alrededor de los porcentajes publicados en otros estudios.

Para tratar de observar la relación que pudiera existir entre diferentes tiempos de lactación con la pérdida embrionaria, se estudiaron 30 cerdas divididas en dos grupos (7 y 42 días de lactación) después de la lactación se les dió monta en su primera

presentación de estro y posteriormente se sacrificaron al noveno día de gestación, el porcentaje de pérdida embrionaria fue de 16.5 % para el grupo de 42 días de lactación y de 25.7 % para el grupo de siete días de lactación (37). En otro experimento realizado con la misma finalidad que el anterior pero con diferentes duraciones en el tiempo de lactación (21 y 30 días) las cerdas con lactación de 30 días tuvieron una menor pérdida embrionaria a los 25 días de gestación siendo esta de 21 % contra el 29.3 % de las cerdas con lactación de 21 días (1).

Al hablar de pérdidas embrionarias es conveniente mencionar lo relacionado con el mínimo número de embriones vivos necesario para prolongar la fase lútea y por lo tanto mantener la gestación. Existen trabajos en los que se ha demostrado que la gestación se continúa raramente si están presentes menos de cuatro embriones viables durante el período de gestación temprana hasta la segunda semana (6, 31, 32). Estos resultados fueron obtenidos en uno de los trabajos por medio de un lavado uterino para contar los óvulos fertilizados y dejar solamente de cero a nueve óvulos en su sitio (32). En los otros trabajos los resultados fueron obtenidos por medio de la transferencia de números limitados de óvulos fertilizados (que iban de uno a ocho) a cerdas receptoras (6, 31). En estos experimentos después de realizar las transferencias de fetos o lavados uterinos, las cerdas mantuvieron un mayor número de cuerpos lúteos que el

número de óvulos fertilizados dejados in situ o transferidos, lo cual puede significar que en verdad el número de embriones y por lo tanto la superficie que ellos ocupan dentro del útero es esencial para el mantenimiento de la gestación junto con el número mínimo de cuerpos lúteos presentes.

En otro trabajo (16) se mencionan experimentos en los cuales fue demostrada una relación entre la cantidad de tejido lúteo funcional y la supervivencia embrionaria y concluye que un número mínimo de cuatro cuerpos lúteos a los trece días es necesario para un desarrollo normal de la gestación.

Durante el estro los folículos maduros de ambos ovarios sufren una ruptura para liberar un número determinado de óvulos el cual usualmente es mayor de 10 y algunas veces llega a 30, el ovario izquierdo es ligeramente más productivo que el derecho aportando el 55 % del total de ovulaciones (18). Juzgado por la presencia de espermatozoides depositados en la zona pelúcida de óvulos recobrados experimentalmente y sobre todo por los cambios dentro del óvulo ya fertilizado, el número de óvulos fertilizados puede alcanzar promedios entre 92 y 98 % (7, 21, 30, 33) con lo cual se puede apreciar que el problema de la fertilización en la cerda no es tan grave como lo pudiera ser el de mortalidad o sobrevivencia embrionaria.

Los cuerpos lúteos que se forman posteriores a la ovulación estarán desarrollados claramente al tercer o cuarto día del ciclo, son de color rojo oscuro (cuerpos hemorrágicos) y tienen un tamaño de 6 a 9 mm , su forma es cónica o redondeada teniendo la cavidad interior todavía llena de restos de sangre y material fibrinoso, los cuerpos lúteos crecen hasta el séptimo u octavo día alcanzando su tamaño definitivo entre 9 y 11 mm adoptando entonces un color rosáceo (cuerpos lúteos) y en su superficie se aprecian vasos sanguíneos (25).

Normalmente cada folículo maduro libera solo un óvulo y forma un cuerpo lúteo, por esto el número total de cuerpos lúteos en ambos ovarios equivale al número de óvulos liberados. Por lo tanto, si todos los óvulos son fertilizados el número de cuerpos lúteos también equivale al número de embriones, estas relaciones numéricas pueden estar alteradas por la rara ocurrencia de folículos con dos o más óvulos, por la formación de dos embriones a partir de un óvulo o por muerte embrionaria (19, 30). Esto sin embargo, es un criterio que ha demostrado que el contar los cuerpos lúteos es generalmente una medida confiable del número de óvulos liberados y este es el método con el que se han calculado los promedios de ovulación por varios autores.

En un experimento (19) con el fin de determinar si el rango de ovulación al momento de la monta puede ser estimado con confiabilidad por el número de cuerpos lúteos en un estado avanzado de gestación, se utilizaron 30 cerdas gestantes las cuales fueron sujetas a una laparotomía exploratoria tres días después del inicio del estro y se marcaron todos los cuerpos lúteos presentes con carbón animal o con tinta india, todas las cerdas estaban gestantes cuando fueron sacrificadas aproximadamente 40 días después de la monta, los cuerpos lúteos presentes al momento del sacrificio fueron contados y clasificados como marcados y no marcados. Cuatro de 339 cuerpos lúteos marcados durante la laparotomía no fueron detectados al día 40 de gestación. Por lo tanto, de un total de 343 cuerpos lúteos presentes en los ovarios al momento del sacrificio, el 97.7 % de ellos estaban marcados. De acuerdo a este estudio, el número de cuerpos lúteos presentes en el día 40 de gestación ha proporcionado una estimación confiable del promedio de ovulación al momento de la cruce con un error mínimo.

En diversos estudios (1, 2, 7, 8, 12, 25, 30, 33, 37, 39) se han encontrado promedios de ovulación que van desde 10.6 hasta 16.4 encontrándose diferencias con respecto a niveles de nutri--ción, raza, edad, medio ambiente y tipo de manejo (Cuadro # 1).

Cuadro # 1. Promedios de ovulación publicados por investigadores de varios países utilizando diferentes razas de cerdas.

<u>Referencia #</u>	<u>Año</u>	<u>País</u>	<u>Ovulaciones \bar{x}</u>	<u>Razas Utilizadas</u>
2	1976	U.S.A.	10.6	Yorkshire, Hampshire.
39	1978	MEXICO	11.4	Material de rastro.
7	1975	CANADA	13.1	Landrace.
25	1979	MEXICO	13.3	Material de rastro.
8	1968	U.S.A.	13.4	Duroc, Yorkshire.
1	1979	U.S.A.	13.4	Duroc.
7	1975	CANADA	14.1	Lacombe, Yorkshire.
1	1979	U.S.A.	14.1	Duroc.
30	1962	INGLATERRA	14.9	Large White.
12	1980	U.S.A.	15.1	Yorkshire.
37	1978	INGLATERRA	15.2	Landrace, Large White.
33	1968	U.S.A.	16.4	Yorkshire.

Al estudiar la variación estacional en el tamaño de la camada en relación al promedio de ovulación y la mortalidad embrionaria en la cerda, se concluyó que existe una relación directa entre el promedio de ovulación y la pérdida embrionaria(24). Un incremento - en el promedio de ovulación fue asociado con un incremento en la pérdida embrionaria, promedios de ovulación de 15 o más óvulos fueron - asociados con la pérdida de cuatro o más embriones.

Para hacer una estimación de la pérdida embrionaria en las diferentes etapas de gestación con el mínimo error, es de considerarse la técnica a utilizar para la medición de los embriones y/o fetos. Existen varias técnicas de medición para determinar la edad de los embriones y/o fetos, la más común (técnica "A") es aquella en la que la medición comprende la longitud entre la base de la nuca y la base de la cola recorriendo la curvatura del dorso (figura # 1) con esta técnica se han determinado las edades de los embriones y/o fetos de equinos, bovinos, humanos, ovinos, caprinos, porcinos, caninos y aves (14, 34, 38). Particularmente para el cerdo, existe una tabla de relación entre la longitud del embrión y/o feto y su edad en semanas o días (38) la cual se muestra en el cuadro # 2.

Existe otra técnica de medición (técnica "B") para determinar la edad en días de los embriones y/o fetos (22), la cual consiste en una línea recta que comienza en la raíz de la cola y termi--

na donde cruza con la orilla o borde de la cabeza, después de haber pasado por debajo de la vesícula ótica en embriones jóvenes o el oído externo en animales mayores de 26 días de gestación (figura # 2). Ya una vez conocida la longitud del animal en cm se determina la edad con la siguiente fórmula de regresión:

$$\text{Edad (días)} = 3 \times \text{longitud del embrión (cm)} + 20$$

la cual es aplicable a los embriones de cerdos desde los 26 días hasta el momento de su nacimiento (23).

Las limitantes que presenta el hacer un trabajo de investigación con material de rastros son conocidas. Sin embargo este tipo de estudios nos permite evaluar de una manera bastante económica las pérdidas ocasionadas por la muerte embrionaria en el porcino bajo las condiciones de México. El presente trabajo tiene como objetivos, establecer por medio del conteo de cuerpos lúteos la incidencia de ovulaciones en cerdas gestantes así como determinar a cuánto asciende la pérdida embrionaria en las diferentes etapas de gestación, de acuerdo a la relación que exista entre el número de cuerpos lúteos y el número de embriones y/o fetos presentes en el útero.

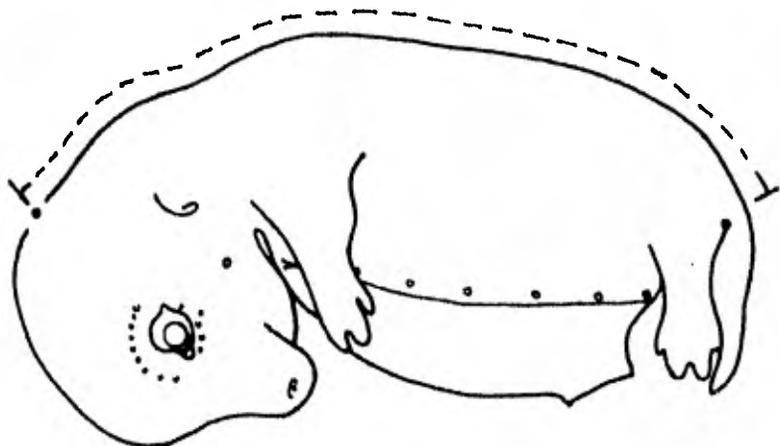


Figura # 1.

Dibujo que muestra la técnica "A" para medir los embriones y/o fetos, la cual consiste en una línea que recorre la curvatura del dorso que comienza en la base de la nuca y termina en la base de la cola.

Cuadro # 2. Medidas medias durante el desarrollo de fetos de cerdo, según la técnica "A" ilustrada en la figura # 1. (Las medidas fueron hechas en cm).

DIAS	LONGITUD
7	0.15
14	0.25
21	0.60
28	1.05
35	3
42	5
49	7
56	9
63	11
70	13
77	15
84	17
91	19
98	21
105	23.50
112	26

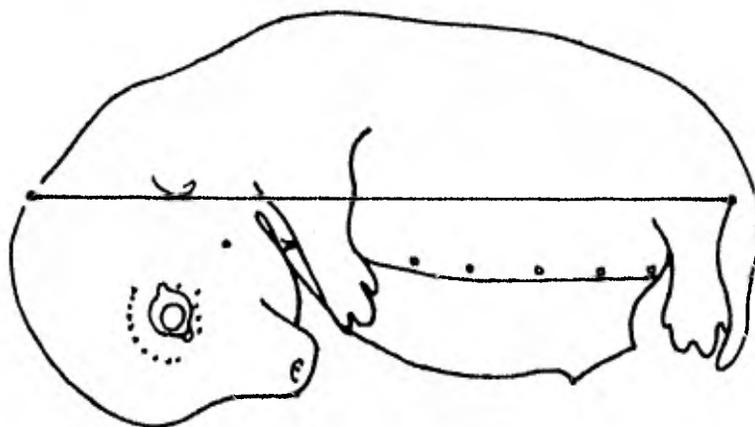


Figura # 2.

Dibujo que muestra la técnica "B" para medir los embriones y/o fetos, la cual consiste en una línea recta que comienza en la raíz de la cola y termina donde cruza con la orilla o borde de la cabeza, después de haber pasado por debajo de la vesícula óptica en embriones jóvenes o el oído externo en animales mayores de 26 días de gestación.

MATERIAL
Y
METODOS

Se utilizaron 100 cerdas gestantes de procedencia, edad y raza desconocida sacrificadas en el rastro "ABC" localizado en Los Reyes La Paz, Estado de México. En éstas cerdas se estudió la incidencia de ovulación y la pérdida embrionaria en las diferentes etapas de gestación. Para conocer este último punto fue necesario determinar la etapa de gestación en la que se encontraba cada una de las 100 cerdas utilizadas y esto se logró midiendo la longitud de cada uno de los embriones con el uso de dos técnicas diferentes, la técnica "A" que esta descrita en la figura # 1 y la técnica "B" que esta descrita en la figura # 2. Los embriones de la misma edad no necesariamente miden lo mismo y debemos recordar que aunque todos los embriones en una camada tienen la misma edad nominal, la variación en el tamaño puede ser debida a diversos factores, así que el calcular la media de las medidas de cada uno de los embriones de toda una camada nos proporciona un cálculo representativo del tamaño de toda la camada (figura # 7).

La estimación de la longitud de los embriones y/o fetos se obtuvo usando la técnica "A". Esta medición se realizó con un trozo de seda quirúrgica trenzada de aproximadamente 20 cm de largo el cual era sujetado por un extremo con una pinza arterial recta, entonces se procedía a colocar la punta de la pinza en la base del cráneo y la seda corría sobre el dorso pasando por la raíz de la cola, una vez hecho esto, se sujetaba la seda con una segunda pinza en el

sitio donde coincidía con la raíz o base de la cola, después sobre una cinta métrica o una regla se medía la distancia comprendida entre las dos pinzas y así obteníamos la longitud en cm de cada embrión y/o feto (figura # 9). Al cabo de 30 cerdas gestantes analizadas nos dimos cuenta de que la determinación de las etapas de la gestación de estas cerdas no nos iba a aportar datos muy exactos debido a las variaciones tan grandes que existían entre las mediciones hechas a los fetos de una misma camada y que además cuando se trataban de rectificar estas, se obtenían otras medidas diferentes.

En base a la dificultad presentada por el método anteriormente descrito se procedió a utilizar la técnica "B" para hacer la medición de la longitud de los embriones y/o fetos. Esta segunda medición se obtenía con la ayuda de un Vernier y cuando el feto era muy grande se usaba una regla la cual era colocada en la dirección ya descrita, sobre el feto a medir (figura # 10). Con esta técnica se midieron los fetos de 70 cerdas gestantes.

Una vez obtenidos los datos de la presencia de cuerpos lúteos y la medición de los fetos de 100 cerdas gestantes se procedió a obtener 100 fetos al azar con el fin de efectuar en cada uno de ellos las dos técnicas de medición ("A" y "B"). Esto se hizo con el fin de correr una prueba de regresión y correlación lineal simple para saber así si los datos obtenidos mediante cualquier-

ra de las dos técnicas de medición se analizaban juntos o por separado.

Por lo que respecta a los promedios de ovulación, el cálculo se hizo contando los cuerpos lúteos visibles en cada uno de los ovarios. Para esto, el útero fue colocado sobre una mesa apoyando la superficie ventral y se procedió a remover los ovarios de su bolsa ovarica para hacer el conteo de cuerpos lúteos (figura # 3). Asumiendo que cada cuerpo lúteo representa un óvulo liberado y muy probablemente fertilizado (19, 30) una estimación de pérdida o muerte embrionaria en una determinada etapa de gestación puede ser hecha sustrayendo el número de embriones vivos del número de cuerpos lúteos y el resultado obtenido se expresa como un porcentaje del total de óvulos liberados y fertilizados.

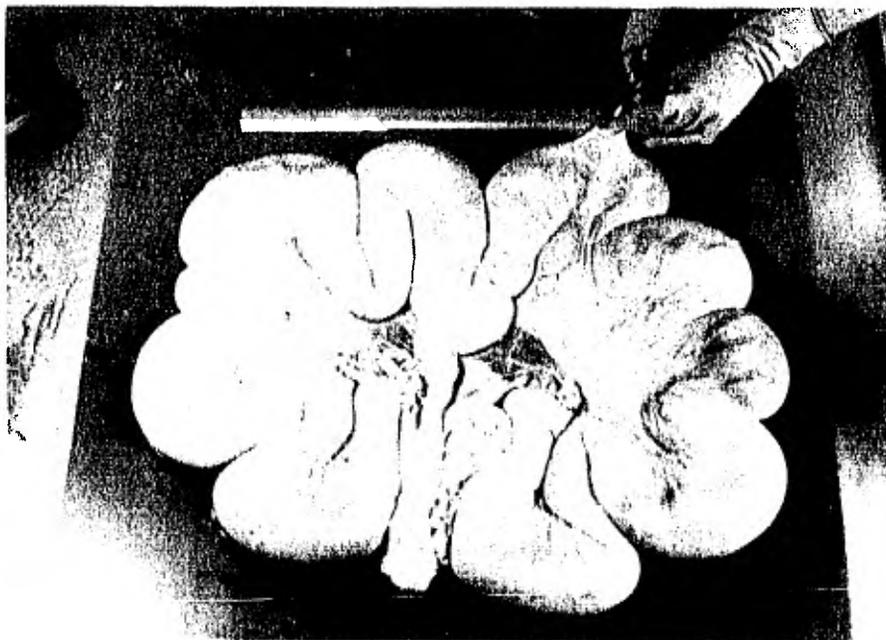


Figura # 3. Disección del útero gestante, previamente se había hecho el conteo de cuerpos lúteos en cada cuerno, la disección fue realizada de la manera más cuidadosa posible.



Figura # 4. Disección del cuerno gestante, notar que el tubo que señala la flecha todavía está cubierto con el alantoides.



Figura // 5. Vista panorámica del útero gestante al momento de finalizar la disección.



Figura // 6. Aproximación donde se aprecian las perforaciones que se hacen al sistema arterial del útero gestante.

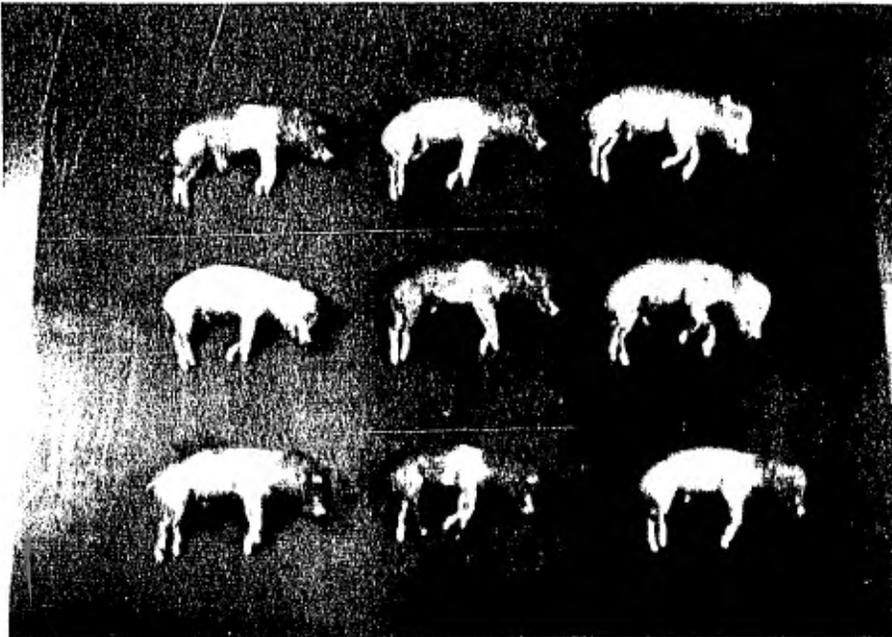


Figura # 2. Vista en la que se aprecian las diferencias en tamaño de todos los fetos de una misma camada.



Figura # 3. Vista en la que se aprecian las diferencias de tamaño de los fetos de una misma camada, comparando los pesos de los fetos más grandes con los de los más pequeños, como se ilustra en la siguiente tabla (ver tabla # 1).

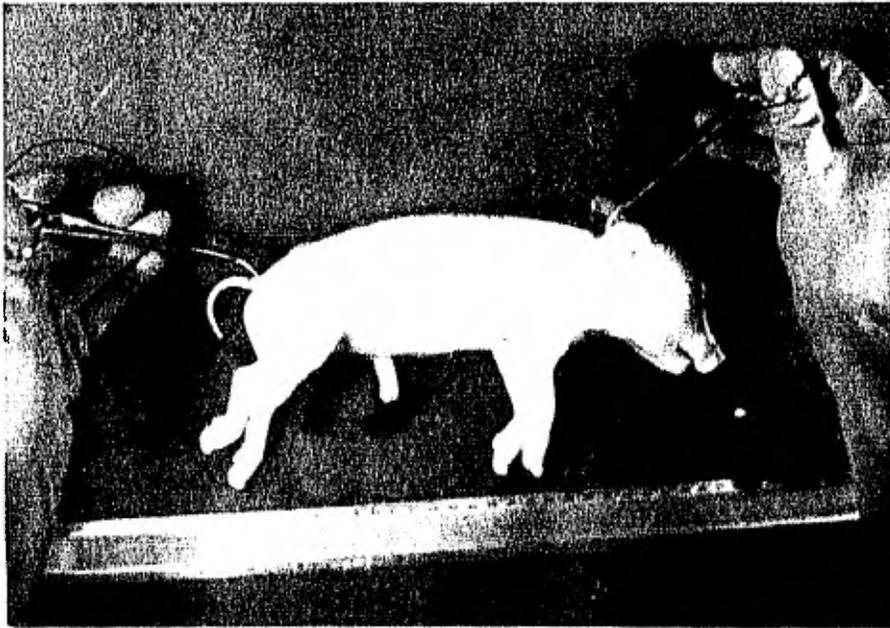


Figura # 9. Medición de la longitud del embrión por medio de la técnica "A".

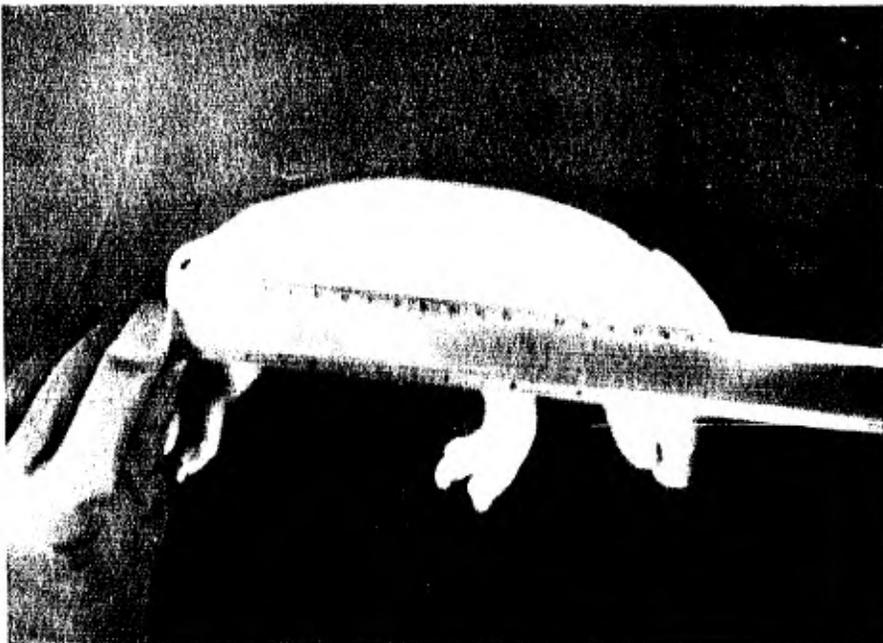


Figura # 10. Medición de la longitud del embrión por medio de la técnica "B".

RESULTADOS

En la figura # 11 se muestra la relación existente entre las dos técnicas de medición de las longitudes de los embriones y/o fetos así como la regresión lineal simple. Como se puede observar, las ordenadas están representadas por aquellos valores obtenidos de las mediciones hechas con la técnica "B" y las abscisas están representadas por aquellos valores obtenidos de las mediciones hechas con la técnica "A". Después de haber medido la longitud de 100 embriones y/o fetos reunidos al azar por medio de las dos técnicas de medición se encontró que existe una correlación muy alta:

$$r = 0.9066$$

La regresión lineal simple de la longitud en cm de la técnica "A" y la técnica "B" está representada por la siguiente fórmula:

$$y = 1.048 (x) - 0.6935$$

en donde:

y = Técnica "B"

x = Técnica "A"

Después de haber analizado los resultados obtenidos en la prueba de regresión y correlación lineal simple, se procedió a uniformar la muestra de las 100 cerdas gestantes estudiadas usando la fórmula de regresión. Las medidas obtenidas por medio de la técnica "A" de todos los embriones y/o fetos pertenecientes a las primeras 30 cerdas gestantes fueron transformadas a medidas obtenidas por medio de la técnica "B".

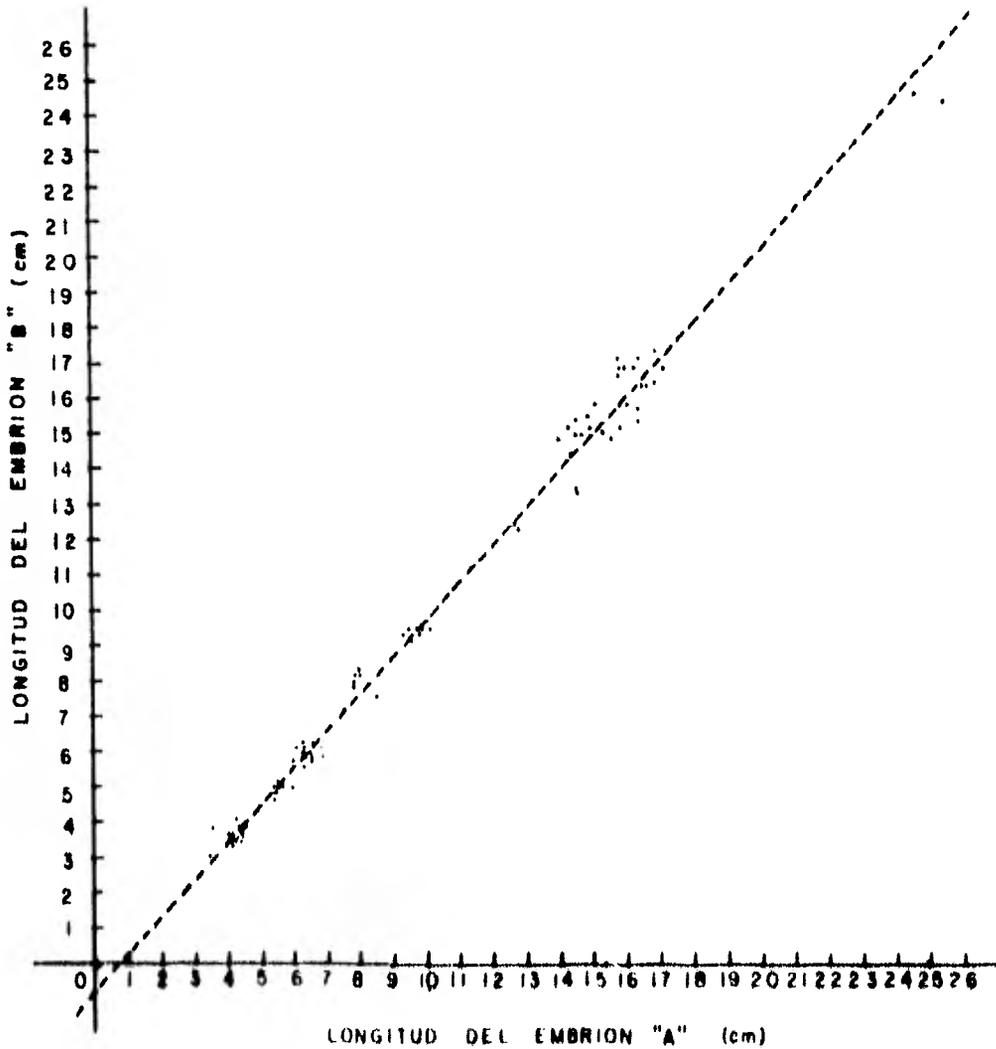


Figura // 11. Relación entre las longitudes de los embriones (técnicas "A" y "B") y la regresión lineal simple de las longitudes "A" y "B" de 100 embriones y/o fetos de cerdo. La regresión se trazó con una línea punteada que resultó de la ecuación $y = 1.008(x) - 0.6735$

Para hacer más objetiva la estimación de la pérdida embrionaria, las 100 muestras se ordenaron cronológicamente conforme a la etapa de desarrollo de la gestación encontrada en cada una de ellas. De las 100 cerdas gestantes estudiadas, 32 de ellas se encontraban en un período de gestación comprendido entre el día cero y 38 equivalente al primer tercio de la gestación (cuadro # 3) , 59 entre el día 39 y 76 equivalente al segundo tercio de la gestación (cuadros # 4 y 5) y nueve entre el día 77 y 114 equivalente al último tercio de la gestación (cuadro # 6). El porcentaje de la pérdida embrionaria promedio durante el primer tercio de la gestación fue de 21.4 % , en el segundo tercio fue de 25.9 % y en el último tercio fue de 36.7 %.

Los porcentajes de pérdida embrionaria encontrados en éste estudio en las diferentes etapas de la gestación, muestran diferencias notables entre las tres etapas. Dentro de cada una de ellas se observan situaciones interesantes como en la que hubieron seis cerdas con una etapa de gestación de 33 días aproximadamente y en cada una de ellas el porcentaje de pérdida embrionaria varió con excepción de dos de ellas en las que el porcentaje fue cero y en las cuatro res tantes fue de 54.5 % , 42.8 % , 9.1 % y 22.2 % (cuadro # 3). Casos como el anteriormente descrito se sucedieron en las otras etapas, por lo tanto es conveniente recordar que al realizar trabajos con material de rastro se tiene que tomar en cuenta que existen muchas diferencias entre los animales estudiados tales como la edad, raza, núme-

ro de parto, estado nutricional, temperatura ambiental, tiempo de inseminación, calidad del semental y tipo de manejo (cuadros # 3, 4, 5, 6).

Se midieron un total de 831 fetos de los cuales, 421 estaban implantados en los cuernos uterinos del lado izquierdo y 410 estaban implantados en los cuernos uterinos del lado derecho, por lo tanto se puede concluir que en promedio en el cuerno uterino izquierdo se implantó el 50.66 % del total de los fetos en una gestación y en el cuerno uterino derecho se implantó el 49.34 % (cuadros # 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16).

Se contaron un total de 1129 cuerpos lúteos, de los cuales 637 fueron encontrados en el ovario izquierdo y 492 en el ovario derecho. El promedio de ovulación en las 100 cerdas gestantes fue de 11.29 , aportando el ovario izquierdo 6.37 cuerpos lúteos promedio, que representa el 56.4 % del total de cuerpos lúteos. El ovario derecho aportó en promedio 4.92 cuerpos lúteos que equivalen al 43.6 % del total de cuerpos lúteos (cuadros # 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16). También se observa en general que el número de cuerpos lúteos entre una cerda y otra no muestra variaciones marcadas (cuadros # 3, 4, 5, 6).

Cuadro # 3. Cerdas con un desarrollo de la gestación comprendido entre los días 0 y 38 (primer tercio de la gestación).

Muestra #	Edad días	Tamaño \bar{x} (cm)	Fetos total	C. lúteos total	Pérdida emb. (%)	Desviación estándar	Coefficiente de variación
89	26	1.9	12	14	14.3	0.1	5.9
32	26	1.9	7	9	22.2	0.1	5.7
52	26	2.0	11	11	0	0.1	6.3
58	26	2.0	11	10	0	0.2	8.1
59	26	2.1	14	16	12.5	0.1	6.2
80	26	2.1	7	10	30	0.1	6.1
94	27	2.3	3	14	78.6	0.1	2.5
98	27	2.3	8	14	42.8	0.1	3.9
100	27	2.4	15	19	21	0.1	2.7
33	28	2.7	12	16	25	0.2	5.6
78	29	3.1	7	10	30	0.1	2.5
26	30	3.5	9	10	10	0.1	4.1
66	30	3.5	15	17	11.8	0.1	4.0
23	31	3.6	8	8	0	0.1	1.8
71	31	3.8	11	11	0	0.2	4.3
25	32	3.9	9	11	18.2	0.2	4.0
57	33	4.2	8	5	0	0.3	7.0
28	33	4.4	5	11	54.5	0.3	6.3
6	33	4.4	10	10	0	0.2	4.1
27	33	4.4	8	14	42.8	0.5	10.6
61	33	4.4	10	11	9.1	0.2	4.5
91	33	4.4	14	18	22.2	0.2	3.4
90	34	4.8	6	8	25	0.2	5.1
76	35	5.1	14	15	6.7	0.1	2.7
50	36	5.2	7	8	12.5	0.2	3.1
17	37	5.8	9	16	43.7	0.2	3.1
82	37	5.8	4	7	42.8	0.1	1.4
20	38	5.9	12	16	25	0.3	4.5
21	38	5.9	13	16	18.7	0.3	5.2
31	38	5.9	7	9	22.2	0.1	1.8
53	38	5.9	8	7	0	0.3	4.5
72	38	6.0	14	25	44	0.2	2.9

Cuadro # 4. Cerdas con un desarrollo de la gestación comprendido entre los días 39 y 76 (segundo tercio de la gestación).

Nota: Continúa en el siguiente cuadro.

Muestra #	Edad días	Tamaño \bar{x} (cm)	Fetos total	C. lúteos total	Pérdida emb.(%)	Desviación estándar	Coefficiente de variación
41	39	6.2	10	13	23.1	0.1	1.9
92	39	6.5	9	14	35.7	0.6	8.9
45	40	6.7	13	13	0	0.3	3.9
88	42	7.2	10	11	9.1	0.1	1.6
51	42	7.3	6	7	14.3	0.3	3.8
36	43	7.6	11	11	0	0.2	2.8
97	43	7.7	8	11	27.3	0.2	3.1
37	44	7.9	11	12	8.3	0.4	5.6
68	44	7.9	7	9	22.2	0.4	5.0
40	44	8.1	2	10	80	0.1	1.7
3	45	8.2	8	7	0	0.4	4.6
22	45	8.2	9	12	25	0.2	2.5
1	45	8.3	12	12	0	0.2	2.3
19	48	9.4	15	17	11.8	0.6	6.5
67	48	9.5	7	7	0	0.1	1.1
8	49	9.6	7	8	12.5	0.1	1.5
49	49	9.6	2	14	85.7	0.4	4.4
48	49	9.9	6	9	33.3	0.6	6.0
63	50	10.2	12	14	14.3	0.4	4.3
30	51	10.2	13	14	7.1	0.4	3.5
96	51	10.2	10	10	0	0.2	1.9
54	51	10.3	4	6	33.3	0.1	1.2
87	51	10.4	7	10	30	0.3	2.9
44	52	10.6	3	9	66.7	0.1	0.9
39	53	11.1	8	11	27.3	0.5	4.2
4	56	12.2	5	11	54.5	0.2	2.0
77	57	12.5	2	15	86.7	0.1	0.6
47	60	13.3	4	7	42.8	0.9	7.0
38	60	13.5	10	14	28.6	0.4	3.1
34	61	13.7	9	11	18.2	1.0	7.4

Cuadro # 5. Cerdas con un desarrollo de la gestación comprendido entre los días 39 y 76 (segundo tercio de la gestación).

Nota: Continuación del cuadro anterior.

<u>Muestra #</u>	<u>Edad días</u>	<u>Tamaño x (cm)</u>	<u>Fetos total</u>	<u>C. lúteos total</u>	<u>Pérdida emb. (%)</u>	<u>Desviación estándar</u>	<u>Coefficiente de variación</u>
11	62	13.9	3	9	66.7	0.1	0.7
93	63	14.3	9	10	10	0.7	4.6
64	63	14.4	5	6	16.7	0.9	6.2
75	65	15.1	8	12	33.3	0.3	2.1
10	66	15.4	10	10	0	0.7	4.7
56	66	15.4	11	13	15.4	0.8	5.1
95	67	15.8	11	19	42.1	1.0	6.5
46	68	15.9	7	9	22.2	0.6	3.9
62	68	15.9	9	10	10	1.1	6.8
73	68	16.0	9	9	0	0.3	2.1
24	69	16.2	7	12	41.7	1.0	6.4
86	69	16.4	10	13	23.1	0.4	2.7
65	69	16.5	6	7	14.3	0.1	0.9
79	70	16.7	9	10	10	0.7	3.9
69	71	16.9	8	14	42.8	0.4	2.6
15	71	16.9	11	11	0	0.6	3.7
35	71	16.9	9	12	25	0.8	4.7
14	71	17.0	6	9	33.3	0.6	3.8
70	71	17.0	10	10	0	0.2	1.1
83	71	17.0	9	14	35.7	1.0	6.0
84	72	17.2	6	8	25	0.9	5.1
9	72	17.3	5	9	44.4	0.3	2.0
16	72	17.3	3	3	0	0.5	2.6
5	72	17.4	9	13	30.8	0.9	5.1
7	72	17.4	7	12	41.7	0.6	3.6
29	72	17.4	6	12	50	0.7	3.9
42	72	17.4	7	10	30	0.1	0.7
2	75	18.3	9	13	30.8	1.2	6.8
12	75	18.5	4	6	33.3	1.6	8.6

Cuadro # 6. Cerdas con un desarrollo de la gestación comprendido entre los días 77 y 114 (tercer tercio de la gestación).

<u>Muestra #</u>	<u>Edad días</u>	<u>Tamaño \bar{x} (cm)</u>	<u>Fetos total</u>	<u>C. lúteos total</u>	<u>Pérdida emb. (%)</u>	<u>Desviación estándar</u>	<u>Coefficiente de variación</u>
81	79	19.6	9	10	10	0.5	2.4
43	82	20.6	1	4	75	0	0
55	84	21.3	5	8	37.5	2.3	12.3
85	86	22.1	7	10	30	0.5	2.0
99	87	22.3	8	13	38.5	1.1	4.9
60	91	23.6	5	10	50	0.6	2.3
18	93	24.3	9	11	18.2	1.3	5.5
74	95	25.1	5	10	50	0.3	1.1
13	96	25.3	11	14	21.4	0.7	2.8

Cuadro # 7. Número de cuerpos lúteos (CL) y fetos (F) encontrados en los ovarios y cuernos uterinos (CU) de ambos lados en cada una de las cerdas de la muestra. También se anotan las longitudes de cada uno de los fetos.

#	CU	CL	F	<u>Longitud (cm) de cada feto.</u>					
1	I	7	6	8.4	8.7	8.1	8.1	8.1	8.3
	D	5	6	8.0	8.3	8.3	8.2	8.4	8.2
2	I	5	5	19.1	16.3	18.8	19.1	18.8	
	D	8	4	16.6	18.1	20.2	18.0		
3	I	6	3	8.0	8.3	9.0			
	D	1	5	8.0	7.7	8.1	8.2	8.3	
4	I	7	3	12.3	12.5	12.1			
	D	4	2	12.0	11.9				
5	I	8	4	17.4	18.6	15.5	17.4		
	D	5	5	18.0	17.5	17.5	16.8	18.2	
6	I	5	4	4.2	4.3	4.3	4.6		
	D	5	6	4.1	4.5	4.3	4.5	4.2	4.6
7	I	8	1	16.9					
	D	4	6	18.6	16.6	17.4	17.4	17.4	17.4
8	I	5	4	9.5	9.5	9.7	9.4		
	D	3	3	9.7	9.8	9.7			
9	I	4	1	17.1					
	D	5	4	17.3	17.9	17.1	17.1		
10	I	6	5	15.9	15.4	14.6	14.7	15.0	
	D	4	5	16.3	16.8	14.7	15.3	15.5	

I = Cuerno uterino izquierdo.

D = Cuerno uterino derecho.

Cuadro # 8. Número de cuerpos luteos (CL) y fetos (F) encontrados en los ovarios y cuernos uterinos (CU) de ambos lados en cada una de las cerdas de la muestra. También se anotan las longitudes de cada uno de los fetos.

#	CU	CL	F	<u>Longitud (cm) de cada feto.</u>																
11	I	5	1	14.0																
	D	4	2	13.9	13.8															
12	I	3	3	20.0	16.3	19.2														
	D	3	1	18.5																
13	I	6	6	26.8	25.1	25.3	23.8	25.5	25.3											
	D	8	5	25.4	25.0	25.7	25.5	25.1												
14	I	3	4	16.3	16.4	18.1	17.0													
	D	6	2	17.2	17.1															
15	I	6	6	18.2	16.8	16.1	17.4	16.3	17.1											
	D	5	5	17.2	16.9	16.9	17.4	16.1												
16	I	2	2	17.7	16.8															
	D	1	1	17.4																
17	I	5	5	5.6	5.9	5.6	5.6	6.1												
	D	11	4	5.6	5.9	5.8	5.8													
18	I	7	5	24.5	24.8	25.2	24.7	23.0												
	D	4	4	23.6	25.8	21.7	25.7													
19	I	7	6	9.7	9.6	9.7	8.9	9.5	8.7											
	D	10	9	8.6	10.4	9.9	8.9	8.7	8.8	10.0	10.0	10.2								
20	I	7	6	6.1	5.7	6.1	5.8	6.5	5.9											
	D	9	6	5.8	5.4	5.8	5.8	6.0	6.0											

I = Cuerno uterino izquierdo.

D = Cuerno uterino derecho.

Cuadro # 9. Número de cuerpos lúteos (CL) y fetos (F) encontrados en los ovarios y cuernos uterinos (CU) de ambos lados en cada una de las cerdas de la muestra. También se anotan las longitudes de cada uno de los fetos.

#	CU	CL	F	<u>Longitud (cm) de cada feto.</u>						
21	I	10	7	5.9	5.9	5.9	6.0	6.1	5.0	5.6
	D	6	6	5.9	6.0	5.8	6.0	6.2	6.1	
22	I	9	5	8.3	8.1	8.4	8.2	8.5		
	D	3	4	8.2	7.8	8.1	8.3			
23	I	3	4	3.6	3.6	3.6	3.7			
	D	5	4	3.7	3.6	3.5	3.6			
24	I	7	5	16.2	18.2	16.2	16.2	14.7		
	D	5	2	15.8	16.2					
25	I	9	4	3.7	3.9	3.8	4.2			
	D	2	5	3.9	3.9	4.1	4.1	3.9		
26	I	5	4	3.3	3.4	3.5	3.8			
	D	5	5	3.6	3.6	3.5	3.5	3.4		
27	I	9	5	4.5	4.5	3.4	4.4	4.5		
	D	5	3	5.1	4.5	4.5				
28	I	4	2	4.1	4.7					
	D	7	3	4.4	4.1	4.6				
29	I	8	1	16.9						
	D	4	5	18.6	16.6	12.4	12.4	12.4		
30	I	10	8	10.4	10.1	9.8	10.1	10.1	10.3	9.5
	D	4	5	10.4	10.7	10.7	10.2	10.7		

I = Cuerno uterino izquierdo.

D = Cuerno uterino derecho.

Cuadro # 10. Número de cuerpos lúteos (CL) y fetos (F) encontrados en los ovarios y cuernos uterinos (CU) de ambos lados en cada una de las cerdas de la muestra. También se anotan las longitudes de cada uno de los fetos.

#	CU	CL	F	<u>Longitud (cm) de cada feto.</u>								
31	I	7	3	5.8	5.9	6.0						
	D	2	4	5.9	5.7	5.9	6.0					
32	I	4	4	1.8	1.9	2.0	1.9					
	D	5	3	1.7	1.9	2.0						
33	I	7	8	2.8	2.6	2.5	2.8	2.6	3.0	2.8	2.7	
	D	9	4	2.6	2.6	2.6	2.9					
34	I	3	5	14.7	12.1	13.8	13.5	14.4				
	D	8	4	12.2	13.7	13.5	15.0					
35	I	11	5	16.7	17.3	16.9	16.9	15.3				
	D	1	4	16.8	17.7	16.5	18.1					
36	I	6	6	7.3	7.9	7.6	7.7	7.3	7.7			
	D	5	5	7.6	7.8	7.7	7.8	7.3				
37	I	7	4	8.2	8.1	8.3	7.7					
	D	5	7	7.7	8.2	6.8	7.8	8.2	8.4	8.0		
38	I	15	5	13.1	13.7	13.5	13.7	14.0				
	D	9	5	13.9	13.8	13.1	12.7	13.4				
39	I	5	4	11.0	11.2	11.6	11.6					
	D	6	4	10.4	10.4	11.1	11.3					
40	I	3	0									
	D	7	2	8.0	8.2							

I = Cuerno uterino izquierdo.

D = Cuerno uterino derecho.

Cuadro # 11. Número de cuerpos lúteos (CL) y fetos (F) encontrados en los ovarios y cuernos uterinos (CU) de ambos lados en cada una de las cerdas de la muestra. También se anotan las longitudes de cada uno de los fetos.

#	CU	CL	F	<u>Longitud (cm) de cada feto.</u>						
41	I	8	4	6.2	6.0	6.4	6.2			
	D	5	6	6.3	6.1	6.1	6.3	6.2	6.2	
42	I	7	4	17.4	17.3	17.6	17.2			
	D	3	3	17.4	17.5	17.4				
43	I	4	0							
	D	0	1	20.6						
44	I	4	1	10.7						
	D	5	2	10.6	10.5					
45	I	6	7	7.0	7.0	6.6	6.9	6.9	6.7	6.7
	D	7	6	6.1	6.6	7.0	6.4	6.8	6.7	
46	I	2	4	16.9	16.3	16.3	15.0			
	D	7	3	15.6	15.7	15.7				
47	I	6	1	12.1						
	D	1	3	14.0	13.1	14.1				
48	I	3	3	9.5	9.2	9.3				
	D	6	3	10.4	10.6	10.1				
49	I	6	1	9.9						
	D	8	1	9.3						
50	I	5	3	5.0	5.1	5.4				
	D	3	4	5.3	5.4	5.1	5.3			

I = Cuerno uterino izquierdo.

D = Cuerno uterino derecho.

Cuadro # 12. Número de cuerpos lúteos (CL) y fetos (F) encontrados en los ovarios y cuernos uterinos (CU) de ambos lados en cada una de las cerdas de la muestra. También se anotan las longitudes de cada uno de los fetos.

#	CU	CL	F	<u>Longitud (cm) de cada feto.</u>									
51	I	4	3	7.1	7.0	7.6							
	D	3	3	7.5	7.5	7.0							
52	I	7	7	1.9	1.9	2.1	1.8	1.9	1.9	2.2			
	D	4	4	2.1	2.0	2.1	2.1						
53	I	4	4	5.6	5.9	5.7	6.3						
	D	3	4	5.9	5.7	6.3	5.8						
54	I	4	2	10.1	10.3								
	D	2	2	10.3	10.4								
55	I	7	1	25.7									
	D	1	4	18.9	21.0	21.3	19.8						
56	I	9	6	16.9	15.2	14.7	15.4	14.0	14.8				
	D	4	5	15.4	15.9	16.3	15.6	15.4					
57	I	0	3	4.4	4.4	4.4							
	D	5	5	4.1	3.6	4.1	4.5	4.4					
58	I	5	5	1.8	1.8	2.0	1.9	2.0					
	D	5	6	2.1	2.2	2.2	2.0	2.2	1.8				
59	I	10	8	2.1	2.0	2.1	2.1	1.9	1.9	2.0	2.1		
	D	6	6	2.2	2.2	2.0	2.2	2.3	2.3				
60	I	3	1	24.4									
	D	7	4	22.9	23.3	23.7	23.6						

I = Cuerno uterino izquierdo.

D = Cuerno uterino derecho.

Cuadro # 13. Número de cuerpos lúteos (CL) y fetos (F) encontrados en los ovarios y cuernos uterinos (CU) de ambos lados en cada una de las cerdas de la muestra. También se anotan las longitudes de cada uno de los fetos.

#	CU	CL	F	<u>Longitud (cm) de cada feto.</u>													
61	I	6	5	4.1	4.3	4.1	4.5	4.3									
	D	5	5	4.7	4.4	4.6	4.3	4.4									
62	I	3	4	16.1	17.2	16.3	13.3										
	D	7	5	16.2	15.8	16.6	15.9	15.6									
63	I	8	7	10.4	10.4	10.2	10.4	9.4	9.9	10.3							
	D	6	5	10.4	10.3	10.8	10.1	9.3									
64	I	6	5	15.1	15.2	13.5	13.4	14.9									
	D	0	0														
65	I	4	2	16.5	16.4												
	D	3	4	16.3	16.5	16.7	16.6										
66	I	11	9	3.5	3.2	3.6	3.6	3.7	3.5	3.6	3.5	3.7					
	D	6	6	3.4	3.5	3.4	3.7	3.7	3.6								
67	I	3	4	9.4	9.5	9.4	9.5										
	D	4	3	9.5	9.6	9.7											
68	I	5	3	7.9	7.2	7.6											
	D	4	4	8.0	8.2	8.3	8.2										
69	I	9	5	16.9	16.9	16.9	16.9	17.4									
	D	5	3	15.9	16.9	17.2											
70	I	7	6	17.0	17.0	16.9	16.9	17.1	17.0								
	D	3	4	17.2	17.4	16.7	17.0										

I = Cuerno uterino izquierdo.

D = Cuerno uterino derecho.

Cuadro # 14. Número de cuerpos lúteos (CL) y fetos (F) encontrados en los ovarios y cuernos uterinos (CU) de ambos lados en cada una de las cerdas de la muestra. También se anotan las longitudes de cada uno de los fetos.

#	CU	CL	F	<u>Longitud (cm) de cada feto.</u>							
71	I	8	6	3.9	4.1	3.7	3.9	3.7	3.8		
	D	3	5	3.8	3.5	3.9	3.8	3.6			
72	I	11	7	5.9	5.9	6.0	5.9	5.9	5.8	5.6	
	D	14	7	6.1	6.1	6.0	6.2	6.2	5.7	6.0	
73	I	7	5	16.4	16.4	16.4	15.4	15.8			
	D	2	4	15.9	15.9	16.0	15.9				
74	I	7	4	24.7	25.1	25.1	25.1				
	D	3	1	25.5							
75	I	6	3	15.5	14.9	14.5					
	D	6	5	15.0	15.2	15.0	15.4	15.2			
76	I	9	8	5.2	5.1	5.1	5.2	5.1	5.1	5.1	5.2
	D	6	6	4.7	5.2	5.1	4.9	5.1	5.0		
77	I	10	1	12.5							
	D	5	1	12.4							
78	I	3	3	3.1	3.2	3.3					
	D	7	4	3.1	3.1	3.1	3.1				
79	I	5	4	17.4	17.2	16.9	16.7				
	D	5	5	16.9	15.1	16.7	16.8	16.9			
80	I	5	4	2.1	2.1	2.0	1.9				
	D	5	3	2.1	2.3	2.2					

I = Cuerno uterino izquierdo.

D = Cuerno uterino derecho.

Cuadro # 15. Número de cuerpos lúteos (CL) y fetos (F) encontrados en los ovarios y cuernos uterinos (CU) de ambos lados en cada una de las cerdas de la muestra. También se anotan las longitudes de cada uno de los fetos.

#	CU	CL	F	<u>Longitud (cm) de cada feto.</u>					
81	I	5	5	19.8	19.6	18.9	18.9	19.6	
	D	5	4	19.9	19.8	20.4	19.4		
82	I	3	2	5.8	5.7				
	D	4	2	5.8	5.9				
83	I	10	5	17.0	18.3	16.9	15.4	16.9	
	D	4	4	15.7	17.1	18.5	17.4		
84	I	5	4	18.4	17.7	17.5	16.2		
	D	3	2	16.2	17.2				
85	I	10	4	21.9	21.8	22.1	21.8		
	D	0	3	22.8	22.7	21.7			
86	I	10	6	16.0	15.8	16.4	16.4	15.9	16.9
	D	3	4	16.8	16.1	16.9	16.9		
87	I	5	3	10.6	10.6	9.8			
	D	5	4	10.6	10.4	10.4	10.7		
88	I	7	5	7.4	7.2	7.2	7.1	7.0	
	D	4	5	7.1	7.1	7.1	7.2	7.3	
89	I	7	6	1.9	1.9	2.0	2.1	2.0	2.0
	D	7	6	1.8	1.9	1.8	1.9	1.8	1.7
90	I	5	4	5.1	4.6	4.7	4.9		
	D	3	2	4.8	4.4				

I = Cuerno uterino izquierdo.

D = Cuerno uterino derecho.

Cuadro # 16. Número de cuerpos lúteos (CL) y fetos (F) encontrados en los ovarios y cuernos uterinos (CU) de ambos lados en cada una de las cerdas de la muestra. También se anotan las longitudes de cada uno de los fetos.

#	CU	CL	F	<u>Longitud (cm) de cada feto.</u>																
91	I	11	8	4.4	4.4	4.4	4.6	4.4	4.4	4.6	4.5									
	D	7	6	4.4	4.0	4.6	4.5	4.5	4.5											
92	I	7	3	7.0	5.3	6.9														
	D	7	6	6.2	6.4	6.1	6.9	6.9	7.0											
93	I	5	4	14.1	13.4	13.8	13.7													
	D	5	5	15.2	15.2	14.9	14.4	14.4												
94	I	7	1	2.3																
	D	6	2	2.3	2.4															
95	I	11	4	17.1	15.4	15.3	15.7													
	D	8	7	15.8	15.1	13.8	15.8	17.2	15.2	17.1										
96	I	6	5	10.0	10.2	10.4	10.5	9.9												
	D	4	5	10.1	10.2	10.4	10.0	10.2												
97	I	6	4	7.7	7.8	7.2	7.7													
	D	5	4	8.0	7.8	7.6	7.9													
98	I	11	3	2.1	2.3	2.3														
	D	3	5	2.2	2.4	2.3	2.3	2.3												
99	I	6	5	22.3	22.2	21.0	21.0	21.9	22.3											
	D	7	3	24.7	21.5	22.8														
100	I	9	8	2.5	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.4	2.4									
	D	10	7	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4	2.5	2.4										

I = Cuerno uterino izquierdo.

D = Cuerno uterino derecho.

DISCUSSION

Varios investigadores (1, 8, 13, 21, 26, 30) mencionan que existe una pérdida embrionaria a los 25 días de gestación que oscila entre 21 y 40 % ; aunque en su mayoría apoyan la pérdida de un 30 a 35 % del total de embriones, cabe mencionar que existen variaciones del porcentaje en cada una de estas investigaciones y que lo que se decidió hacer en el presente trabajo, fue obtener la media de los porcentajes publicados por cada uno de los autores de los trabajos arriba mencionados, por lo tanto el porcentaje promedio de pérdida embrionaria al día 25 de gestación fue de 30.6 % . La estimación de la pérdida embrionaria mas temprana obtenida en éste trabajo es la de los 26 días de gestación y fue estimada analizando a seis cerdas gestantes que se encontraban en esta etapa en las cuales el porcentaje de pérdida embrionaria osciló de cero a 30 % y donde el promedio fue de 13.2 %.

Existen algunas investigaciones donde se publican porcentajes de pérdida embrionaria al día 30 de gestación que van de 19.4 a 35 % y el promedio es de 27.5 % (9, 33). En el presente trabajo se encontraron 24 cerdas con un desarrollo de la gestación comprendido entre los días 26 y 35 y el promedio del porcentaje de pérdida embrionaria de estas cerdas fue de 19.9 %.

En dos estimaciones de pérdida embrionaria hechas de los 25 a los 49 días (23) se publica un porcentaje promedio de 36.1 % y en el presente trabajo se promediaron los porcentajes de 50 cerdas gestantes que estaban comprendidas en este período, dando un resultado de 20 % de pérdida embrionaria.

Para los 42 días de gestación se publica una pérdida embrionaria de 23 % (7) y en el presente trabajo se encontraron 22 cerdas con un desarrollo de la gestación comprendido entre los días 35 y 45 , el promedio del porcentaje de pérdida embrionaria de estas cerdas fue de 20.9 % .

Se ha publicado que existe una pérdida embrionaria promedio de 47.8 % para el período comprendido entre los 50 y 114 días (23) en el presente trabajo se encontraron 50 animales comprendidos en este período promediando un 34 % de pérdida embrionaria.

También en una investigación se menciona una pérdida embrionaria promedio de 35.3 % de los 80 a los 110 días de gestación (12) en el presente estudio se encontró un 40 % promedio que incluyó a ocho cerdas de la muestra.

Durante el período comprendido entre el día 26 y 114, se publica que existe una pérdida embrionaria que va de un 17.3 % a

un 20.6 % (4) en el presente trabajo se encontraron 100 cerdas gestantes en ese mismo período promediando un 28 % de pérdida embrionaria.

Por lo anterior, se puede observar que en todos los estudios mencionados con anterioridad, con excepción de las dos últimas referencias, los porcentajes de pérdida embrionaria en las diferentes etapas de gestación cuando se comparan con las estimaciones hechas en el presente estudio durante las mismas etapas, son mayores en esos trabajos publicados. En las dos últimas referencias del párrafo anterior se puede observar que el porcentaje de pérdida embrionaria es mayor en la estimación hecha en este estudio que en la mencionada por otros autores.

Cabe mencionar en este punto, que la estimación de la pérdida embrionaria encontrada en la literatura, aún cuando se realiza con animales y experimentos bajo situaciones controladas no se puede llegar a uniformar para las diferentes etapas de la gestación y por lo tanto los resultados han sido muy variables; un ejemplo de lo anterior es la estimación de la pérdida embrionaria hecha en el período comprendido entre el día de la monta y el día 25 de la gestación donde se encontraron ocho trabajos (2, 3, 4, 7, 21, 23, 30, 37) en los que se publican un total de 10 porcentajes distintos que van desde el 11.1 % hasta el 34 % y que son en orden creciente 11.1 %, 14 %,

14.7 %, 16.5 %, 16.9 %, 19 %, 22 %, 25.7 %, 28.4 % y 34 %.

Al ver el cuadro # 1 podemos observar los promedios de ovulación publicados por varios investigadores utilizando diferentes razas de cerdas y comparando el resultado de este trabajo que fue de 11.29 ovulaciones en promedio con los de esa tabla, resumimos que si bien este resultado no es uno de los más altos si es el tercero obtenido con material de rastro en nuestro país y si a este resultado de 11.29 ovulaciones le restamos el 36.7 % de pérdida embrionaria encontrado en este trabajo durante el último tercio de la gestación, tenemos entonces un total de 7.15 fetos aparentemente normales por hembra por parto; este dato es de considerable valor si seguimos tomando en cuenta que el presente trabajo se realizó con material de rastro y que en granjas tecnificadas localizadas en nuestro país, el número de lechones nacidos vivos por hembra por parto no es mayor de 8.99 en promedio (11, 28, 29, 35).

CONCLUSIONES

- 1.- Se utilizaron dos técnicas de medición para determinar la edad en días de los embriones y/o fetos, se corrió una prueba de regresión lineal simple y se encontró una correlación muy alta entre ambas técnicas ($r = 0.9966$).
- 2.- El promedio de ovulaciones de cerdas en etapa reproductiva basado en cuentas hechas con material de rastro es de 11.29, aportando el ovario izquierdo el 56.4 % del total de cuerpos lúteos y el ovario derecho el 43.6 %.
- 3.- En promedio en el cuerno uterino izquierdo se implantó el 50.66 % del total de los fetos en una gestación y en el cuerno uterino derecho se implantó el 49.34 %.
- 4.- La pérdida embrionaria promedio calculada en base al número de cuerpos lúteos y al número de embriones y/o fetos aparentemente viables es para el primer tercio de 21.4 %, para el segundo tercio de 25.9 % y para el último tercio de 36.7 %.
- 5.- Se concluye que una manera para mejorar el número promedio de lechones vivos por hembra por parto, puede ser seleccionar razas de cerdos donde el promedio de ovulación sea mayor.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Allrich, R.D.; Tilton, J.E.; Johnson, J.N.; Slinger, W.D. & Marchello, M.J. "Effect of lactation length and fasting on various reproductive phenoma of sows". J. Anim. Sci. 48 (2), 359 - 362 (1979).
- 2.- Anderson, L.L. & Parker, R.O. "Distribution and development of embryos in the pig". J. Reprod. Fert. 46, 363 - 368 (1976).
- 3.- Anderson, L.L. "Early embryonic development in the pig". J. Anim. Sci. 39, 986 (1974) Abstr.
- 4.- Bielanski, A. & Jodko, Z. "Early detection of embryonic and foetal mortality in pigs based on the evaluation of progesterone concentration in blood". Anim. Breeding Abstr. 48, 546 (1980) Abstr.
- 5.- Caldwell, B.V.; Moor, R.M.; Wilmut, I.; Polge, C. & Rowson, L.E.A. "The relationship between day of formation and functional life span of induced corpora lutea in the pig". J. Reprod. Fert. 18, 107 - 113 (1969).
- 6.- Dhindsa, D.S. & Dziuk, P.J. "Reduced number of embryos and pregnancy in the pig". J. Anim. Sci. 28, 864 (1969).

- 7.- Dufour, J.J. & Fahmy, M.H. "Embryonic mortality and development during early pregnancy in three breeds of swine with purebred and crossbred litters". Can. J. Anim. Sci. 55, 9 - 15 (1975).
- 8.- Dziuk, P.J. "Effect of number of embryos and uterine space on embryo survival in the pig". J. Anim. Sci. 27, 673 - 676 (1968a).
- 9.- Dziuk, P.J. "Endocrine and embryologic factors as related to early embryonic loss in swine". J.A.V.M.A. 152, 39 (1968b).
- 10.- Dziuk, P.J. "Intrauterine crowding and embryo survival in the pig". J. Anim. Sci. 26, 1494 (1967) Abstr.
- 11.- Flores Lara Jose Efren "Evaluación de una explotación porcina de 600 vientres en Hermosillo, Son.". Tesis. F.M.V.Z. U.N.A.M. (1981).
- 12.- Hagen, D.R. & Kephart, K.B. "Reproduction in domestic and feral swine. I. Comparison of ovulatory rate and litter size". Biology of Rep. 22, 550 - 552 (1980).
- 13.- Hanly, S. "Prenatal mortality in farm animals". J. Reprod. Fert. 2, 182 (1961).

- 14.- Holy, L. & Martínez, G.
Biología de la Reproducción Bovina.
Ciencia y Técnica, La Habana, 1970.
- 15.- Hunter, R.H.F.; Polge, C. & Rowson, L.E.A. "The recovery, transfer and survival of blastocysts in pigs". J. Reprod. Fert. 14, 501 - 502 (1968).
- 16.- Laing, J.A. "Studies on fertility and infertility in cattle, sheep and pigs". Vet. Rec. 83, 65 - 69 (1968).
- 17.- Lasley, J.F. "Breeding and genetics as related to intrauterine disturbances in swine". J.A.V.M.A. 152, 38 - 39 (1968).
- 18.- Lasley, J.F.; Day, B.N. & Mayer, D.T. "Intrauterine migration and embryonic death in swine". J. Anim. Sci. 22, 422 - 424 (1963).
- 19.- Longenecker, D.E.; Waite, A.B. & Day, B.N. "Similarity in the number of corpora lutea during two stages of pregnancy in swine". J. Anim. Sci. 27, 466 - 467 (1968).
- 20.- Lutter, K. "Occurrence of loss of pig embryos and fetuses, and practical hints to minimize such losses". Anim. Breeding Abstr. 49, 476 (1981) Abstr.

- 21.- Marlowe, T.J. & Smith, J.H. "Early prenatal death loss in pigs".
J. Anim. Sci. 33, 203 (1971) Abstr.
- 22.- Marrable, A.W. & Ashdown, R.R. "Quantitative observations on
pig embryos of known ages". J. Agric. Sci. 69, 443 - 447 (1967) .
- 23.- Marrable, A.W.
The Embryonic Pig. A Chronological Account.
First edition. 1971. Ed. Pitman Medical.
- 24.- Martinat - Botte, F.; Dando, P.; Gautier, J. & Terqui, M.
"Seasonal variation in litter size in relation to ovulation
rate and embryo mortality in the sow". Anim. Breeding Abstr.
50, 97 - 98 (1982) Abstr.
- 25.- Meza Estrada Jose Luis. "Estudios morfológicos del ciclo estral
en el porcino". Tesis. F.M.V.Z. U.N.A.M. (1979).
- 26.- Morrissette, M.C.; Mc Donald, L.E.; Whatley, J.A. & Morrison,
R.D. "Effect of progestins on embryonic mortality of swine".
Am. J. Vet. Res. 24, 317 (1963).
- 27.- Nair, M.S. & Raja, C.K.S.V. "Embryonic loss in large White
Yorkshire pigs". Anim. Breeding Abstr. 50, 98 (1982) Abstr.

- 28.- Parra Soto Ramón. "Evaluación de una explotación porcina en el Estado de México". Tesis. F.M.V.Z. U.N.A.M. (1981).
- 29.- Peralta Rodríguez Carlos Antonio. "Evaluación de la productividad de una granja porcina en el Estado de Puebla". Tesis. F.M.V.Z. U.N.A.M. (1981).
- 30.- Perry, J.S. & Rowlands, I.W. "Early pregnancy in the pig". J. *Reprod. Fert.* 4, 175 - 188 (1962)
- 31.- Polge, C.; Moor, R.M.; Day, B.N.; Booth, W.D. & Rowson, L.E.A. "Embryo numbers and luteal maintenance during early pregnancy in swine". J. *Anim. Sci.* 26, 1499 (1967).
- 32.- Polge, C.; Rowson, L.E.A. & Chang, M.C. "The effect of reducing the number of embryos during early stages of gestation on the maintenance of pregnancy in the pig". J. *Reprod. Fert.* 12, 395 - 397 (1966).
- 33.- Rich, T.D.; Turman, E.J. & Hillier, J.C. "A comparison of the ovulation rate, fertilization rate and embryo survival of hand-mated and lot-mated gilts". J. *Anim. Sci.* 27, 442-446 (1968).

- 34.- Richter, J. und Götze, R.
Tiergeburtshilfe. Zweite Auflage. Paul Parey, Berlin. 1960.
- 35.- Santibañez Alejandro Alejandro Enrique. "Evaluación económico administrativa de una explotación porcina para 120 vientres dedicada a la docencia". Tesis. F.M.V.Z. U.N.A.M. (1981).
- 36.- Silver, M.; Barnes, R.J.; Comline, R.S.; Fowdin, A.L.; Clover, L. & Mitchell, M.D. "Prostaglandins in the foetal pig and prepartum endocrine changes in mother and foetus". Anim. Reprod. Sci. 2, 305 - 322 (1979).
- 37.- Varley, M.A. & Cole, D.J.A. "Studies in sow reproduction. 6. The effect of lactation length on pre-implantation losses". Anim. Prod. 27, 209 - 214 (1978).
- 38.- Vatti, G.
Ginecología y Obstetricia Veterinarias. Ed. UTEHA. México. 1969.
- 39.- Vizcarra Avalos Gustavo. "Incidencia de alteraciones - estudios anatómicos en el tracto reproductor porcino de especímenes detenidos en el rastro". Tesis. F.M.V.Z. U.N.A.M. (1978).

- 40.- Webel, S.K. & Dziuk, P.J. "Effect of stage of gestation and uterine space on prenatal survival in the pig". J. Anim. Sci. 38, 960 - 963 (1974).
- 41.- Wrathall, A.E.
Prenatal Survival in Pigs. Part I.
Ovulation rate and its influence on prenatal survival and litter size in pigs. Commonwealth Agricultural Bureau,
Farnham Royal, Slough SL2 3BN, England.
- 42.- Zhivkova, I. & Dimov, Ya. "Intrauterine migration and embryo mortality in three breeds of pigs and their crosses". Anim. Breeding Abstr. 47, 31 (1979) Abstr.