

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Comparación de Técnicas para el Diagnóstico
Precóz de Gestación en Bovinos.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
VETERINARIAS Y ZOOTECNICAS

T E S I S

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presenta:
EUFEMIO OLIVARES MORALES

MEXICO, D. F.

1974



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.



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Comparación de Técnicas para el Diagnóstico
Precoz de Gestación en Bovinos.

EUFEMIO OLIVARES MORALES

MEXICO, D. F.

1974

A LA MEMORIA DE MI PADRE
DE MI HERMANO VILIULFO
DE MI HERMANA DOLORES, y
DE MI AMIGO CELSO AVILA G.

CON CARIÑO A MI MADRE
Y A TODA MI FAMILIA

A MI QUERIDA ESCUELA
A MIS MAESTROS
A MIS AMIGOS

AL HONORABLE JURADO

Mi sincero agradecimiento al Dr. José Manuel Berruecos, quien asesoró mi tesis y a los Doctores Roberto Ruíz y Rogelio Cuevas por su valiosa cooperación en el desarrollo de este trabajo que se llevo a cabo en el Departamento de Reproducción y Genética del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias de Palo Alto, D.F.

Los diversos procedimientos a que se puede recurrir para llegar a un diagnóstico de gestación, son: radiográfico, -- hormonal, químico y por exploración física. De éstos, el que mayor importancia práctica tiene en el ganado vacuno, es la exploración física.

En relación al diagnóstico radiográfico, hay que hacer notar que no es practicable por no contar con aparatos portátiles capaces de penetrar en esa región. Sólo se emplean aparatos estacionarios, de los cuales, hasta ahora, solo existe uno en México, por lo que no es realizable. El diagnóstico hormonal se basa en la determinación de los niveles de progesterona en la sangre después del ciclo estral, lo que indica que no ha habido regresión del cuerpo luteo. El 90% de las vacas están gestantes, si el nivel es de un microgramo por mililitro. El nivel máximo encontrado ha sido de 14 mg/ml., pero sin correlación entre el nivel y sexo o número de fetos (Robertson y Sarda, 1971). El diagnóstico químico se fundamenta en el empleo de una droga parasimpaticomimética (Metil sulfato de Neostigmina), la que al combinarse con la colinesterasa impide que ésta hidrolice la acetilcolina, manifestándose después de determinado tiempo, el estro (Benedet González, 1964).

En el diagnóstico de gestación se aprecian síntomas -- que se pueden dividir en signos probables, es decir, aquellos que no son exclusivos de las hembras gestantes, como la desapa

rición del celo, aumento del volumen del vientre, cambios de carácter, etc. y signos ciertos, que son los cambios anatomofisiológicos que el Veterinario precisa por exploración abdominal externa, exploración vaginal o exploración rectal. De todos ellos el más práctico y con mayores ventajas es el Diagnóstico Físico por Palpación Rectal.

La época en que se pueden apreciar estos cambios es diferente para cada tipo de exploración, así por ejemplo, la exploración abdominal externa es posible en la gestación avanzada, y la vaginal y rectal serán factibles en épocas más tempranas.

El diagnóstico físico por palpación rectal es de gran importancia hacerlo con rapidez y certeza. Por rapidez se implica que debe efectuarse en un minuto o como máximo dos, pero sin orillar a una manipulación brusca; por el contrario, el cuidado y la suavidad con los que debe llevarse a cabo deben ser observados en extremo, para evitar daños a la hembra y en especial al producto. En cuanto a la certeza, nunca se debe asegurar que un animal no está preñado, a menos que el útero se haya retraído y sus cuernos se hayan palpado cuidadosamente en toda su longitud. Existen determinados animales, en los cuales se observa un peristaltismo o tenesmo bastante intensos, y otros que al iniciar el examen inspiran aire al interior del recto, por la normal presión negativa que existe en la cavidad abdominal, presentando por tal motivo una mucosa rectal rígida e inflexible; y ciertas etapas, -

los primeros 25 días de embarazo, en que es imposible hacer -- diagnóstico de gestación aún para el clínico más experimentado; en este caso, es recomendable admitir que no se puede hacer el diagnóstico y recomendar la reexaminación.

Uno de los procedimientos más valiosos de que se puede valer para mejorar la eficacia reproductiva en el ganado vacuno, es la determinación temprana de la gestación. Los estudios experimentales sobre este tipo de diagnóstico se iniciaron en 1948 por Wisnicky y Casida. El diagnóstico precoz de gestación es económicamente importante, tanto en el ganado de carne como en el lechero. En el primero, la determinación de la preñez de los 30-35 días después del empadre o de la inseminación artificial, dirá cuales hembras parirán en época propicia, cuales serán costeadas para tratar y cuales deberán ser vendidas para el abasto; sin embargo, donde mayor importancia reviste, y esto tal vez por la forma de manejo, es en el ganado lechero. Muchas veces de este diagnóstico depende que el ganadero obtenga o deje de obtener sus ganancias, ya que las hembras de su hato alcanzarán un determinado valor, según sean vacas preñadas o vacas vacías, y éstas normales o con problemas genitales. La clasificación reproductiva es bastante importante en la industria lechera porque cada vaca que vuelve a entrar en calor se pierde una cantidad de leche, pérdida que si aumentamos al costo de mantenimiento del animal, muchas veces lo hacen incosteable. Sin embargo, hay que considerar lo que Zemjanis (1962 Pág. 43), dice: "Se

gún observaciones hechas en este laboratorio, 15-25% de todas las vacas y terneras que no estruan, y, por lo tanto, posiblemente embarazadas, realmente no lo están. Si se calcula que cada estro faltante significa una pérdida de producción de 3 semanas, es muy importante el significado de la oportuna determinación de animales embarazados y particularmente no embarazados". Lo anterior impulsa a considerar la conveniencia de efectuar el diagnóstico precoz de gestación, sin olvidar el peligro de terminar con ésta involuntariamente por daños al feto, a las membranas fetales o a la vesícula amniótica. Hay que hacer incapie que no todas las muertes embrionarias o fetales se deben a la palpación de la vesícula amniótica o membranas fetales durante el diagnóstico, pues Tanable y Casida (1949), encontraron -- una mortalidad embrionaria, podríamos decir normal, de 39.2% durante los primeros 34 días de gestación en un grupo de vacas repetidoras. Laig (1949) reportó 25% de muertes embrionarias en un grupo experimental de vaquillas de carne que fueron sacrificadas 25 días después de la inseminación. Barret et al (1948) observaron retornos al calor de 14.9% entre 30-60 días; 5.5% entre 60-90 días y 2.8% entre 90-120 días después de la inseminación.

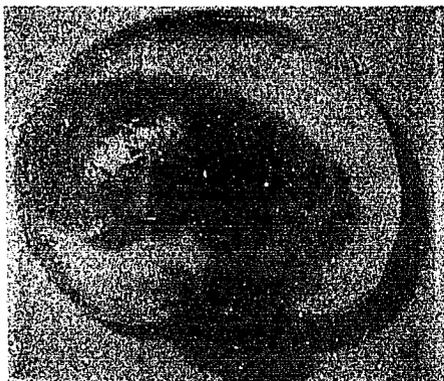
El propósito de este estudio es la comparación de -- los diferentes métodos de diagnóstico precoz de gestación, basados en la palpación de vesícula amniótica o membranas fetales, y éstos, con el diagnóstico avanzado (50-70 días), palpando mem

branas y cotiledones, para averiguar si se produce mayor mortalidad embrionaria o fetal en alguno de ellos, y así poder recomendar el uso de cualquiera de estas técnicas en el diagnóstico de gestación.

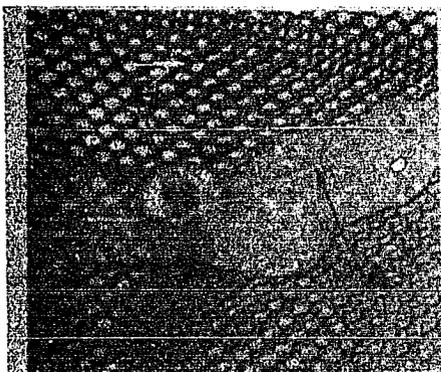
MATERIALES Y METODOS.

Los datos de este trabajo se tomaron de dos hatos-lecheros del Valle de México, en los que se hace diagnóstico de gestación periódicamente. La información comprende del 16 de julio de 1969 al 4 de junio de 1971.

El número de vacas que se utilizó fue de 159, las cuales se dividieron al azar en tres grupos: el I con 63 hembras, el II con 63 y el III con 33. Al grupo I, se le practicó el diagnóstico de gestación de 30-39 días, al grupo II de 40-49 días y al III de 50-70 días. El primer grupo se subdividió en dos subgrupos: I(V) y I(M) con 31 y 32 hembras respectivamente; igualmente se hizo con el segundo grupo, es decir, se subdividió también en dos subgrupos: II(V) con 31 hembras y II(M) con 32 hembras, con el objeto de utilizar las técnicas de palpación en vesícula amniótica o de membranas fetales a diferentes edades.



Vesícula amniótica



Saco corioalantoideo (barazo de 42 días). Ntese la banda de tejido conectivo (A) y la vesícula amniótica (B).



Cotiledón fetal (embar de 75 días).

Es decir, los métodos para el diagnóstico de gestación, fueron como sigue: a las 31 vacas del subgrupo I(V) y -- las 31 vacas del subgrupo II(V) se les practicó el diagnóstico de gestación palpando vesícula amniótica. A las 32 vacas del subgrupo I(M) y las 32 vacas del subgrupo II(M), se les hizo -- el diagnóstico de gestación palpando membranas fetales, y a las 33 vacas del tercer grupo se les practicó el diagnóstico de gestación palpando membranas y cotiledones. La distribución de los animales en los diferentes métodos, se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1.- Agrupación de las Hembras Según el Método de Diagnóstico y Días a que se Practicó Después del Servicio.

Método de Diagnóstico:	Días Después del Servicio a que se Efectuó		
	30-39	40-49	50-70
Vesícula Amniótica	I(V) 31	II(V) 31	
Membranas Fetales	I(M) 32	II(M) 32	
Membranas Fetales y Cotiledones			III 33

*Con números arábigos, la cantidad de hembras en cada grupo.

La palpación se hizo por el método descrito por -

Wisnicky y Casida (1948) y consiste en introducir la mano, protegida por un guante de plástico desechable, en el recto; con la palma hacia abajo y dirigiéndola hacia la mitad del suelo -- pélvico, hacia la sínfisis puviana, se localizará el cuello uterino que se aprecia como un cordón duro, por delante de él se nota el cuerpo del útero, blando, y en seguida la bifurcación de los cuernos. Ejecutado lo anterior, se recoge el útero y se sostiene en la cavidad de la mano. Con el útero en esa posición el dedo medio se apoyará sobre la bifurcación externa. Este dedo se insertará entre los cuernos y hará presión hacia abajo hasta encontrar el ligamento intercorneo superior, del que se tirará un poco para alcanzar el ligamento intercorneo inferior. Una vez logrado ésto, se levantará el útero hacia arriba y hacia atrás, hasta poder enrollar los cuernos, es decir, levantarlos, con lo que será posible palparlos en toda su longitud, entre el pulgar y los primeros dedos (índice y medio). En esta forma se podrán determinar las estructuras deseadas.

Los resultados fueron analizados utilizando pruebas de independencia con χ^2 (Ji cuadrada) de acuerdo con lo descrito por Steel y Torrie (1960).

R E S U L T A D O S

Los resultados de las observaciones y sus porcentajes obtenidos, se muestran en el Cuadro 2 y en el Cuadro 3, los valores promedios en días, en cuanto a la duración de la gestación, de la fecha de reabsorción o del aborto. De esta información se obtiene el Cuadro 4, en donde se incluye la información organizada en forma de poder mostrar los resultados marginales, es decir, los valores totales para cada uno de los criterios utilizados. Estos valores se analizaron de acuerdo al método de X^2 (Ji cuadrada), propuesto por Steel y Torrie (1960), el cual se realizó en forma global (Análisis total) y descomponiendo los efectos, en sus componentes (Descomposición de los 4 grados de libertad).

Cuadro 2.- Resultados obtenidos en el Diagnóstico de Gestación. (1)

Días después del servicio, en que se hizo el Diagnóstico de gestación:		30-39		40-49		50-70	
Método de diagnóstico	Vesícula Amniótica	Membranas Fetales	Vesícula Amniótica	Membranas Fetales	Membranas y Cotiledones.		
Subgrupos:	1(V)	1(M)	11(V)	11(M)	111		
Número de vacas	31	32	31	32	33		
Núm. de hembras diagnósticadas	31(100)	32(100)	31(100)	32(100)	33(100)		
Núm. de reabsorciones	3(9.68)	1(3.13)	2(6.45)	2(6.25)	0(0)		
Núm. de abortos Tipo "A"	0(0)	0(0)	1(3.23)	1(3.13)	1(3.03)		
Núm. de abortos Tipo "B"	0(0)	1(3.13)	2(6.45)	1(3.13)	1(3.13)		

(1) Entre paréntesis, los valores porcentuales.

Cuadro 3.- Promedios de tiempo en que sucedió el parto,
la reabsorción o el aborto. (1)

Subgrupos	I(V)	I(M)	II(V)	II(M)	III
Gestación	276.77 (27)	279.85 (27)	277.16 (24)	280.65 (26)	278.28 (28)
Reabsorción	54(3)	80(1)	142.5 (2)	118.5 (2)	0
Aborto Tipo "A"	0	0	130(1)	110(1)	168(1)
Aborto Tipo "B"	0	170(1)	201.5	195(1)	227(1)
Vacas no paridas	1	3	2	2	3

(1) El tiempo está dado en días y entre paréntesis el número de observaciones.

Cuadro 4.- Número y Porcentajes de las pérdidas (Reabsorciones y abortos) de acuerdo al método usado.

	30-39 días	40-49 días	50-70 días	Sub-to tal	Total
Vesícula Amniótica	3/31 (9.68)	3/31 (9.68)	----	6/62 (9.68)	----
Membranas Fetales	1/32 (3.13)	3/32 (9.38)	----	4/64 (6.25)	----
Membranas y Cotiledones	-----	-----	1/33 (3.03)	1/33 (3.03)	----
Totales	4/63 (6.35)	6/63 (9.52)	1/33 (3.03)	11/159 (6.91)	11/159 (6.91)

1) Análisis total: Los datos reales (Observados) se ajustan a una hipótesis (Esperado) en la cual se asume que las pérdidas son iguales para cada grupo.

Subgrupos	I(V)	I(M)	II(V)	II(M)	III	Total
Pérdidas:						
Observado	3.00	1.00	3.00	3.00	1.00	1.00
SI						
Esperado	3.14	2.21	2.14	2.21	2.28	
Observado	28.00	31.00	28.00	29.00	32.00	148.00
No						
Esperado	28.86	29.79	28.86	29.79	30.72	
Total	31.00	32.00	31.00	32.00	33.00	159.00

$$\chi^2 \text{ Calculada} = 2.53$$

$\chi^2_{4, 0.05} = 9.49$: $\chi^2 \text{ calculada} < \chi^2 \text{ tabular}$ por lo que se acepta la hipótesis, es decir, no hay relación entre el número de abortos o pérdidas y el método de diagnóstico usado.

2) Descomposición de los 4 grados de libertad en comparaciones, que son:

- (a) Tiempo (30 días vs. 40 días) (I vs. II)
- (b) Método (Vesícula vs. Membranas) (V vs. M)
- (c) Interacción tiempo por método, y
- (d) Precoz vs. Tardío (I(V)+I(M)+II(V)+II(M)vs.III)

Para ésto, se descompone la información en los cuadros siguientes, indicando los datos observados y los esperados bajo la hipótesis nula.

(a) Tiempo:

		C o m b i n a c i ó n		
		I(V)+I(M)	II(V)+II(M)	Total
Pérdidas				
	Observado	4.0	6.0	
SI				
	Esperado	5.0	5.0	10
No				
	Observado	59.0	57.0	
	Esperado	58.0	58.0	116
Total		63.0	63.0	126

(b) Metodo	C o m b i n a c i ó n		Total
	I(V)+II(V)	I(M)+II(M)	
Perdidas			
Observado	6.00	4.00	
SÍ			
Esperado	4.92	5.08	10
Observado	56.00	60.00	
No			
Esperado	57.08	58.92	116
Total	62.00	64.00	126

(c) Interacción

		C o m b i n a c i ó n		
		I(V)+II(M)	I(M)+II(V)	Total
Pérdidas				
	Observado	6.00	4.00	
SI				
	Esperado	5.00	5.00	10
	Observado	57.00	59.00	
No				
	Esperado	58.00	58.00	116
Total		63.00	63.00	126

(d) Precoz vs. Tardío

	C o m b i n a c i ó n		
	I(V)+II(V)+ I(M)+II(M)	III	Total
Perdidas			
Observado	10.00	1.00	
Si			
Esperado	8.72	2.28	11
Observado,	116.00	32.00	
No			
Esperado	117.28	30.72	148
Total	126.00	33.00	159

Con los valores parciales de las Ji-cuadradas de cada uno de los cuadros, se integra la descomposición en la siguiente forma:

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	χ^2 Calculada	χ^2 Tabular
Total	1	2.53 ns.	0.05 0.01 13.30
Tiempo:			
I(V)+I(M) vs II(V)+II(M)	1	0.11 ns.	3.84 6.63
Método:			
I(V)+II(V) vs I(M)+II(M)	1	0.15 ns.	3.84 6.63
Interacción:			
I(V)+II(M) vs II(V)+I(M)	1	0.11 ns.	3.84 6.63
Precoz vs Tardío:			
I+II vs III	1	0.36 ns.	3.84 6.63

En donde se muestra que ninguna de las χ^2 calculadas son mayores a las χ^2 tabulares, por lo que la hipótesis nula (no hay diferencias en la cantidad de pérdidas de las comparaciones respectivas) se acepta.

Los resultados de este análisis muestran que el número de pérdidas no se aumenta al realizar el diagnóstico precoz, ni depende del método usado.

DISCUSION:

A partir del estudio hecho por Wisnicky (1948) sobre el tema "Un método manual para el diagnóstico de gestación en ganado", se ha venido discutiendo la frecuencia de muertes embrionarias causadas por la determinación precoz de la preñez indicada por este sistema; sin embargo, se ha estimado que en la mayoría de las vacas repetidoras ocurre la fertilización, pero que en estos animales, del 50 al 70% de los óvulos fertilizados mueren antes de los 34 días.

Según Lafg (1949), las muertes embrionarias en ganado lechero, son debidas a cambios patológicos en el óvulo y a variaciones en los niveles hormonales.

Bearden et al (1956), llegaron a la conclusión que cuando se usan toros de alta fertilidad, las vacas que repiten calor

30 días después del servicio, se deben a muertes embrionarias.

Según Studer (1969), en algunos casos, la membrana corioalantoidea puede palpase perfectamente, pero la vesícula amniótica no corresponde al tamaño esperado por el número de días de gestación transcurridos. Los embriones de este tipo generalmente mueren y son reabsorbidos en poco tiempo; menciona también Studer (1969) que en 45 de 1130 diagnósticos de preñez (3.9%), la palpación de la vesícula amniótica permitió determinar que los embriones eran anormales y que estaban en proceso de reabsorción.

Los estudios experimentales de Ball y Carroll (1963) indican que cuando se encuentran vesículas amnióticas anormales, las membranas fetales aún se pueden palpar perfectamente entre 7 y 27 días (promedio 17 días) después de haberse detectado estos embriones en proceso de reabsorción fetal, por lo que si el diagnóstico de gestación se hace exclusivamente por palpación de la membrana corioalantoidea, se corre el riesgo de dar como gestantes a vacas que están en proceso de reabsorción.

Según Callhan (1969) existen pérdidas de embrión, en forma de reabsorciones o de abortos no detectados, ya sea que se lleve a cabo o no, el diagnóstico precoz de gestación. Estas alteraciones se deben a infecciones no específicas, si el hato está libre de enfermedades venéreas o bien a niveles bajos de pro-

gesterona, sobre todo en vacas de elevada producción y alimentadas deficientemente. Cuando el diagnóstico se hace entre -- los 30 y los 70 días después del servicio, aproximadamente un 5% de las vacas se presenta en calor, indicando con ello la -- terminación no detectada de la preñez. Lo anterior ocurre en todos los hatos, y no es consecuencia directa del examen rec-- tal si la manipulación se hace cuidadosamente y por una perso-- na de experiencia. Es importante advertir a los ganaderos que ciertas preñeces se interrumpen después del examen, pero que -- ésto no es debido a un error de parte del técnico, ni a conse-- cuencia de la palpación.

Si se comparan los resultados con los datos de los au-- tores mencionados, se observa que son mayores las pérdidas que el 4% obtenido por Studer (1969), pues en el trabajo se obtuvo un 9.67% de pérdidas al palpar vesícula amniótica de 30-39 -- días y un 6.45% al hacerlo de 40-49 días. Comparando el méto-- do de membranas fetales, resulta una pérdida menor que la obte-- nida por el mismo autor, ya que se obtuvo un valor de 3.12%, -- palpando membranas entre 30-39 días y un 3.12% al hacerlo de -- 40-49 días; sin embargo, al comparar los resultados del traba-- jo tomando en cuenta el método de la época, el análisis estadís-- tico utilizando la Ji cuadrada de contingencia, no mostro dife-- rencia significativa. Con relación a los otros valores, no fue posible encontrar estudios comparativos realizados anteriormen-- te.

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

1) No existen diferencias estadísticamente significativas entre las pérdidas ocurridas al comparar el método precoz contra el tardío.

2) No existe diferencia estadísticamente significativa al comparar la diferencia en tiempo (30-39 días vs. 40-49 días) dentro del diagnóstico precoz.

3) No existe diferencia estadísticamente significativa al comparar los métodos de palpación de vesícula amniótica y membranas fetales.

4) No existe diferencia estadísticamente significativa al analizar la interacción entre método y tiempo.

5) Cualquiera de los tres métodos puede utilizarse con la misma seguridad en el diagnóstico de gestación, ya que no existe peligro de dañar al producto cuando se realiza una manipulación cuidadosa; y

6) Ya que económicamente es importante descubrir a las hembras que no han concebido, se recomienda la utilización de los métodos precoces en el diagnóstico de gestación.

B I B L I O G R A F I A:

- 1.- Ball, L. and E.J. Carroll. 1963.- Induction of Fetal Death in Cattle by Manual Rupture of the Amniotic Vesicle. J.A.V. M.A. 142 (4) p. 373-374.
- 2.- Barret, G.R., Casida, L.E., and Lloyd, C.A. 1948.- Measuring Breeding Efficiency by Pregnancy Examinations and nonreturns. J. Dairy Sci., 31:682. (Mencionado por Fosgate, O.T. and - - Smith, V.R. (8).
- 3.- Belling, Theodore H. Jr. 1964.- A Dairy Herd Reproductive -- Health Program: Part IV-Discussion of Clinical Observations and Treatments.- VM/SAC 59:477.
- 4.- Benech, Franz.- Tratado de Obstetricia y Ginecología Veterinaria. Editorial Labor 1965.
- 5.- Benedet González, Luis. 1964.- Diagnóstico Precoz de Bovinos por Medio de la Neostigmina. Tesis Profesional U.N.A.M.
- 6.- Bonadona, Teodoro- Fisiología de la Reproducción y Fecundación Artificial Ganadera. Tomos I y II. Salvat Editores, S. A. 1961.
- 7.- Callahan, C.J. 1969.- Clinical Observations on Normal and Abnormal Reproduction in the Dairy Cow. S.W.V. XXII (3) p. 193.
- 8.- De Alba, J.- Reproducción y Genética Animal. Inst. Interame

ricano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Turrialba, Costa Rica, 1964.

- 9.- Fosgate, O.T., and Smith, V.R. 1954.- Prenatal Mortality in the Bovine Between Pregnancy Diagnosis at 36-50 Days Post - Insemination and Parturition. *J.Dai.Sci.*, 37:1071.
- 10.- García Alfonso Cristino.- Tratado de Obstetricia Veterinaria y Patología de la Reproducción. 4a. Edición. Madrid - 1962.
- 11.- Hafez, E.S.E.- Reproducción de los Animales de Granja. Editorial Herrero, Mexico. Traducción al Español por Ramón Palazon y Ana Ma. Palazon Mayoral. 1967.
- 12.- Laig, J.A. 1949.- Infertility in Cattle Associated with -- Death of Ova at Early Stages After Fertilization. *J. Com. - Pathol. Therap.*, 59:97.- (Mencionado por Fosgate, O.T. and Smith, V.R. (8).
- 13.- Olds, Durward. 1969.- An Objective Consideration of Dairy - Herd Fertility. *J.A.V.M.A.* 154 (3) P. 253-258.
- 14.- Perry, E.- The Artificial Insemination of Farm Animals, Rutgers Univ Press 1968.
- 15.- Tanable, T.Y., and Casida, L.E. 1949.- The Nature of Reproductive Failures in Cow of Low Fertility. *J.Dairy Sci.*, 32: 237. (Mencionado por Fosgate, O.T. and Smith, V.R. (8).

- 16.- Robertson, H.A. and I.R. Sarda 1971.- Early Pregnancy - -
Test. Animal Research Institute, Ottawa, Ontario, Canada,
J. Endocrinol 49:407-409.
- 17.- Studer, Erich. 1969.- Early Pregnancy Diagnosis and Fetal
Death.- VM/SAC. 613-617.
- 18.- Wisnicky, W. and L.E. Casida. 1948.- A Manual Method for
the Diagnosis of Pregnancy in Cattle. J.A.V.M.A. 113:451.
- 19.- Zemjanis, R.- Diagnostic and Therapeutic Techniques in --
Animal Reproduction. 1962. Versión española del Dr. Daniel
Pacheco Leal; primera edición 1966.