

59 *Pigeon*



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES  
CUAUTITLAN

**Diagnóstico Temprano de Gestación en  
Cabras por Determinación de Niveles  
de Progesterona en Suero**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

**MA. MAGDALENA ZAMORA FONSECA**

A S E S O R

M. V. Z. JOSE DE LUCAS TRON

C O A S E S O R

QUIM. ANA MA JOSELINA CASTILLO R.

1 9 8 0



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## C O N T E N I D O

	Pág.
I.- INTRODUCCION .....	1
II.- PARTE EXPERIMENTAL .....	5
III.- RESULTADOS .....	10
IV.- DISCUSION DE RESULTADOS .....	20
V.- CONCLUSIONES .....	22
VI.- REFERENCIAS .....	25

## INTRODUCCION

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

Los métodos de diagnóstico de gestación en pequeños rumiantes son muchos y muy variados, (10, 62 y 63), estos métodos empleados con frecuencia resultan ser inseguros y algunas veces traumatizantes para los animales.

Desde el punto de vista económico, el diagnóstico de la gestación temprano resulta de mucha utilidad para el productor ya que sabiendo que sus animales están preñados estará en la posibilidad de dar un manejo adecuado a su hato y con ello obtener una mejor producción.

Uno de los métodos que presenta amplias posibilidades es la determinación de los niveles de progesterona en suero sanguíneo, leche y sangre. (2,6,7,9,22,52,54,80 y 86).

Se sabe que la progesterona es una hormona -- producida por el cuerpo lúteo del ovario durante toda la gestación en cabras y durante el ciclo estral, (36 y 65). En la gestación la secreción de ésta se incrementa y se mantiene -- hasta poco antes del parto. En tanto que en el ciclo estral -- normal desciende al acercarse el siguiente estro, (11, 24 y 50), de ahí su importancia en el diagnóstico de la gestación.

Los niveles de progesterona medidos en la leche han dado resultados significativos para usarlos en el -- diagnóstico de la gestación de vacas y cabras, donde los niveles de progesterona fueron medidos alrededor de los días 21 y 60 para vacas después de la Inseminación Artificial (I.A.) y 48 días en cabras, post-monta, (28,30,41,55,57,69 y 71), los niveles medidos en suero sanguíneo también han sido significativos teniendo un porcentaje de acierto en promedio del 92%, estos niveles han sido medidos en vacas a los 19 y 24 días -- después de la I.A. (23,28,32,57,67 y 88); en las borregas du-

rante los días 32, 35, 75, 90 y 105, después de la monta, (21, 52, 67 y 73) y en las cabras en los días 90, 100 y 105, después de la monta, (6, 8, 23, 27, 36, 51, 71, 81 y 85).

Los métodos químicos que han sido empleados para la determinación de progesterona en leche, sangre y suero sanguíneo en las diferentes especies son: Espectrofotometría, Doble Dilución Isotópica, Cromatografía de Gases, Fijación -- Competitiva de Proteínas y Radioinmunoensaye. (21, 22, 28, 29, 30, 36, 63, 67 y 73).

De acuerdo con observaciones en estas especies (ruminantes), la concentración de progesterona en sangre y leche declina cuando el cuerpo lúteo involucre antes del principio del nuevo ciclo estral. En los animales gestantes la concentración de progesterona se eleva conforme avanza la gestación y llega a un límite donde se mantiene por poco tiempo y luego desciende al acercarse el parto, (73). Esto no ocurre en los animales no gestantes. Sin embargo existe la posibilidad de diagnósticos falso-positivos (20%) y de falso-negativos (5% ó menos) (57), esto es debido a que no siempre la alta concentración de progesterona es garantía de preñez. -- Cuando se presentan muertes embrionarias que acontecen después de la prueba, (73), ó cuando está presente el cuerpo lúteo sin existencia de preñez, trae como resultado la alta concentración de progesterona.

En caprinos, la información es limitada y poco precisa, respecto a estudios de los niveles de progesterona. Las variaciones que se presentan en las concentraciones de progesterona en suero después de los 90 días y en leche -- después de los 43 días de gestación, dan resultados significativos por los métodos de Radioinmunoensaye, Ligación de Proteínas y Cromatografía de Gases, para utilizarlos como diagnóstico de preñez. (6, 8, 13, 23, 27, 36, 51, 71, 81 y 85).

El objetivo del presente trabajo fué la determinación de los niveles de progesterona por el método de Espectrofotometría durante los primeros 68 días de gestación, en -- suero sanguíneo de cabras con fines de diagnóstico temprano de preñez.

**P A R T E   E X P E R I M E N T A L**



## MATERIAL Y METODOS

### Material:

#### Material Biológico:

20 cabras \*.

#### Material de Muestreo:

Agujas Hipodérmicas para sangrar del # 18,

Tubos para Centrifuga,

Gradilla metálica,

Centrifuga.

#### Material de Laboratorio:

Matraces Erlenmeyer,

Matraces Aforados de 10, 25, 50 y 100 ml. ,

Matraces de fondo plano, boca esmerilada entrada 24/40,

Refrigerantes,

Embudos de separación de 250 y 500 ml.,

Embudos de filtración rápida,

Probetas,

Pipetas volumétricas,

Pipetas graduadas,

Vasos de precipitado de 25, 50 y 100 ml.,

Parrilla de calentamiento,

Anillos,

Soportes,

Triángulos de porcelana,

Estufa para secado de material,

Agitadores.

\* Animales del Módulo de Caprinos del Campo 4 de la ENEP-C.

**Reactivos:**

Acetona R.A.,  
Cloroformo R.A.,  
Ac. Clorhídrico R.A.,  
Sulfato de Sodio Anhidro,  
2,4, dinitro-fenil-hidrazina R.A.,  
Ac. Sulfúrico Q.P.,  
Estandar de Progesterona U.S.P.,  
Alcohol Etilico,  
Papel pH escala completa,  
Algodón,  
Papel filtro.

**Equipo:**

Espectrofotómetro Coleman-Hitachi, Modelo EFS-3T.

**METODO:**

Este consiste en lo siguiente: Hidrólisis, -  
Extracción, Purificación, Separación y Estimación cuantitativ  
va de la progesterona basada en la medida de absorción máxi-  
ma en la región visible.

Se emplearon muestras sanguíneas tomadas de -  
cabras controladas en su apareamiento, así como de un grupo -  
testigo. El lote total constó de 20 animales distribuidos al  
azar de la siguiente manera: 6 hembras primerizas, 7 hembras  
adultas para empadrazar y 7 hembras adultas para el lote testigo.

Estos animales tuvieron una alimentación a ba-  
se de pastoreo y suplemento comercial con un contenido de 17%  
de proteína.

El muestreo se realizó de la siguiente manera:

0, (el día del empadre), 17, 34 51 y 68 días post-empadre, -  
muestreándose al mismo tiempo las cabras del lote testigo, és-  
tas muestras fueron tomadas entre las 8 y las 12 hrs. de la -  
vena yugular, inmediatamente después se procedió a centriguar  
las obteniéndose el suero, éste se refrigeró hasta el momento  
de proceder al análisis químico\* en el laboratorio.

El estado de gestación fué comprobado al par-  
to de los animales tomando en cuenta el número de cabritos y  
el peso de los mismos.

#### TECNICA PARA LA DETERMINACION DE PROGESTERONA EN SUERO:

- 1.- Medir volumen original.
- 2.- Tomar pH.
- 3.- Llevar a pH ácido.
- 4.- Extraer con cloroformo.
- 5.- Secar con  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
- 6.- Concentrar a sequedad.
- 7.- Agregar 10 ml. del reactivo de 2,4, dinitro-fenil-hidra-  
zina.
- 8.- Poner a reflujo.
- 9.- Filtrar.
- 10.- Lavar con agua destilada.
- 11.- Disolver con acetona y llevar a volumen.
- 12.- Leer en la región visible a 381 nm.\*\*
- 13.- Interpretar resultados.

\* El análisis químico fué realizado en el laboratorio de Bro-  
matología de la ENEP-Cuautitlán por la Quim. Ana Maria Joseli  
na Castillo R.

\*\* Los resultados fueron leídos en un Espectrofómeto, Coleman-  
Hitachi, Modelo EFS-3T.

- 14.- Preparar la curva de calibración usando un Estandar de --  
Progesterona U.S.P.

#### DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANALISIS ESTADISTICO

Se empleó un diseño completamente al azar que consiste en 5 etapas de muestreo considerando cada animal como unidad experimental.

Para analizar estadísticamente la información se empleó la técnica del modelo general lineal de dos maneras:

- i) Para producir el análisis de varianza para la prueba de la hipótesis de nulidad del efecto de los tratamientos.
- ii) Combinando con regresión para tratar de explicar los niveles de progesterona en función del peso del cabrito.

## RESULTADOS

TABLA DE RESULTADOS mg./ml. (1).

El muestreo fué realizado en 5 etapas dando un total de 90 muestras cuyos resultados se expresan a continuación:

# de la Cabra	ETAPAS DE MUESTREO					EDO. DE GESTACION
	0	1	2	3	4	
2	0.1640	0.0302	0.0156	0.0554	0.0954	+
7	0.0583	0.0529	0.0147	0.0145	0.0258	+
11	0.0939	0.0305	0.0226	0.0271	*	+
18	0.0343	0.0332	0.0148	0.0213	*	+
20	0.0480	0.0616	0.0185	0.0174	*	+
<b>ADULTAS</b>						
1	0.0494	0.0266	0.0220	0.0265	0.1431	+
3	0.0805	0.0289	0.0737	0.0331	0.0234	+
5	0.0238	0.0257	0.0165	0.0343	0.0140	+
8	0.1642	0.0252	0.0405	0.0258	0.0126	+
9	0.0370	0.0328	0.0295	0.0673	0.0921	+
12	0.1083	0.0202	0.0349	0.0362	*	+
13	0.1264	0.0274	0.0184	0.0539	0.0200	+
<b>LOTE TESTIGO</b>						
4	0.0338	0.0188	0.0281	0.0204	0.0187	-
6	0.0948	0.0313	0.0292	0.0329	0.0178	-
10	0.0143	0.0220	0.0559	0.0447	*	-
14	0.0353	0.0156	0.0184	0.0148	*	-

TABLA DE RESULTADOS (continuación).

LOTE TESTIGO # de la Cabra	ETAPAS DE MUESTREO				4	EDO. DE GESTACION
	0	1	2	3		
15	0.1123	0.0337	0.0238	0.0251	*	-
16	0.0333	0.0894	0.0236	0.0163	*	-
17	0.0490	0.0714	0.0135	0.0159	*	-
19	0.0440	0.0195	0.0165	0.0156	*	-

\* En esta etapa no se muestreó a los animales.

Las etapas estan expresadas en 0,1,2,3 y 4 que corresponden a los días 0,17,34, 51 y 68 respectivamente.

ANALISIS DE VARIANZA POR ETAPAS ( tabla 2)

Variable Dependiente PS (Progesterona en Suero)

M=0

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	1	0.00094809	0.00094809
Error	18	0.03956006	0.00219778
Total	19	0.04050015	Valor de F PR>F.
			0.43      0.5196

M=1

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	1	0.00006409	0.00006409
Error	18	0.00602458	0.00033470
Total	19	0.00608867	Valor de F PR>F.
			0.19      0.6669

M=2

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	1	0.00000282	0.00000282
Error	18	0.00441396	0.00024522
Total	19	0.00441679	Valor de F PR>F.
			0.01      0.9158

M=3

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	1	0.00051460	0.00051460
Error	18	0.00401556	0.00022309
Total	19	0.00453016	Valor de F PR>F.
			2.31      0.1462

M=4

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	1	0.00231648	0.00231648
Error	8	0.01732583	0.00216573
Total	9	0.01964231	Valor de F PR>F.
			1.07      0.3313



(cont.) ANALISIS DE VARIANZA POR ETAPAS\*  
( tabla 2 )

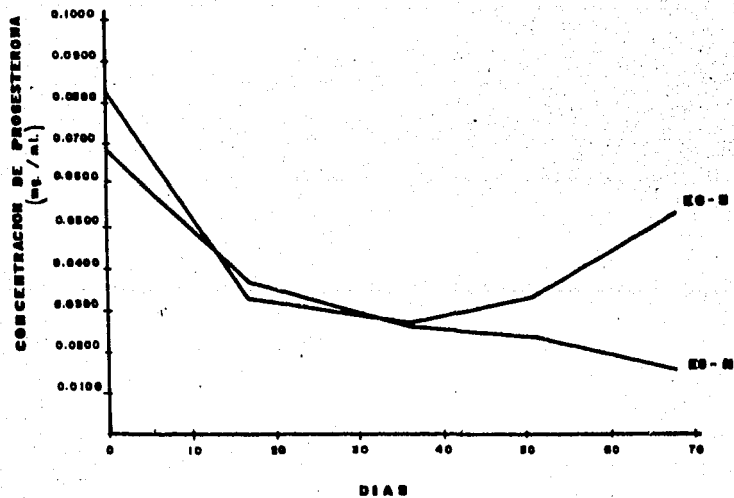
ETAPA DE MUESTREO	ESTADO DE GESTACION	# DE ANIMALES	PROGESTERONA EN SUERO. $\bar{X}$ **
0	N	8	0.06828750
0	S	12	0.08234167
1	N	8	0.03658750
1	S	12	0.03293333
2	N	8	0.02612500
2	S	12	0.02689167
3	N	8	0.02321250
3	S	12	0.03356667
4	N	2	0.01525000
4	S	8	0.05330000

\* En este análisis solo se tomaron los animales como gestantes (S) y no gestantes (N), sin tomar en cuenta primizas y adultas.

\*\* Ninguno de los resultados fueron significativos en el análisis estadístico.

El análisis estadístico fué realizado por el Dr. Angel Martínez Garza del Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México.

# ANALISIS DE VARIANZA POR ETAPAS (tabla n.º 2)



ANALISIS DE VARIANZA POR ETAPAS ( tabla 3)

M=0

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	2	0.00100791	0.00050395
Error	17	0.03950024	0.00232354
Total	19	0.04050815	Valor de F PR>F. 0.22 0.8072

M=1

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	2	0.00072385	0.00036193
Error	17	0.00533176	0.00031363
Total	19	0.00605561	Valor de F PR>F. 1.15 0.3389

M=2

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	2	0.00080129	0.00040064
Error	17	0.00361550	0.00021268
Total	19	0.00441679	Valor de F PR>F. 1.88 0.1824

M=3

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	2	0.00086862	0.00043431
Error	17	0.00366154	0.00021538
Total	19	0.00453016	Valor de F PR>F. 2.02 0.1637

M=4

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	2	0.00245859	0.00122930
Error	7	0.01718372	0.00245482
Total	9	0.01964231	Valor de F PR>F. 0.50 0.6262

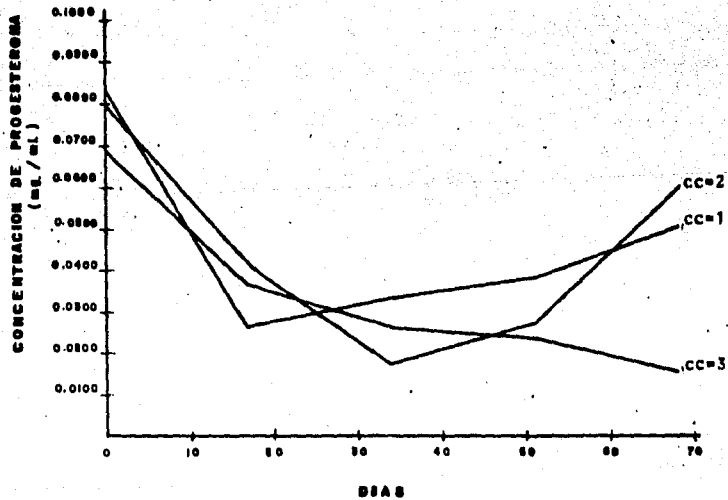
(cont.) ANALISIS DE VARIANZA POR ETAPAS\*  
(tabla 3)

ETAPA DE MUESTREO	CARACTERISTICA DE LAS CABRAS	# DE ANI-MALES	PROGESTERONA EN SUERO. $\bar{X}$ **
0	1	7	0.08422857
0	2	5	0.07970000
0	3	8	0.06828750
1	1	7	0.02668571
1	2	5	0.04168000
1	3	8	0.03670000
2	1	7	0.03378571
2	2	5	0.01724000
2	3	8	0.02612500
3	1	7	0.03815714
3	2	5	0.02714000
3	3	8	0.02321250
4	1	6	0.05086667
4	2	2	0.06060000
4	3	2	0.01525000

\* En este análisis se tomaron los animales en los tres grupos que son: Adultas gestantes (1), Primerizas gestantes (2) y Adultas no gestantes (3).

\*\* Ninguno de los resultados fueron significativos en el análisis estadístico.

# ANALISIS DE VARIANZA POR ETAPAS (tabla n. 3)



NUMERO DE CABRITOS Y PESO PROMEDIO DE LOS CABRITOS (PMC).  
(tabla 4)

# de la Cabra	# de Cabritos	PMC/ Kg.
1	3	2.500
2	2	2.225
3	3	1.650
5	2	2.850
7	1	3.200
8	2	2.650
9	2	2.325
11	2	2.550
12	2	2.950
13	3	2.583
18	2	2.325
20	1	2.800

ANALISIS DE VARIANZA INCLUYENDO EL PMC\*.

M=2 (CC=1)

Fuente de variación	GL	Sumas de Cuadrados	Cuadrados Medios
Tratamiento	1	0.00138499	0.00138499
Error	5	0.00096169	0.00019234
Total	6	0.00234669	Valor de F PR > F.
			7.20      0.0436

\* Solamente se expreso el análisis del Muestreo 2 (M=2) porque fué el único significativo en el análisis estadístico.

DISCUSION

DE RESULTADOS

## DISCUSION DE RESULTADOS

Se efectuaron dos tipos de análisis, el primero consistió en la comparación entre cabras gestantes, -- (S) y cabras no gestantes, (N), (tabla 2) y en el segundo -- se compararon separando los grupos de la siguiente manera:-- adultas gestantes, (CC=1), primerizas gestantes, (CC=2) y adultas no gestantes, (CC=3), (tabla 3). Estos datos se compararon en forma general y por etapas de muestreo. Se hizo un análisis de varianza para detectar diferencias entre los -- tratamientos con un nivel de significancia de 0.05.

De la comparación entre cabras gestantes y -- no gestantes, no se detectaron diferencias significativas -- en los niveles de progesterona en ninguna de las etapas de muestreo.

Se buscó si existía alguna relación entre el peso medio de los cabritos, (PMC) y los niveles de progesterona, (tabla 4) y tampoco se detectaron diferencias significativas en las etapas 0,1,3 y 4, en la etapa 2 (34 días) -- mostró una relación significativa entre el PMC y los niveles de progesterona en el grupo de adultas gestantes (CC=1).

Al hacer un análisis comparativo entre las -- adultas, primerizas y adultas no gestantes, los resultados fueron los siguientes:

- 1.- No se encontraron diferencias significativas en los niveles de progesterona entre las adultas gestantes y las adultas no gestantes.
- 2.- En la comparación entre las adultas gestantes y las primerizas no existió una diferencia significativa.
- 3.- Comparando las primerizas con las no gestantes no se encontraron diferencias significativas.



## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

1.- A través de la técnica empleada se detectó progesterona en el suero sanguíneo, sin embargo el objetivo de encontrar una diferencia significativa entre hembras gestantes y no gestantes no se logró y con ello no se pudo establecer una cantidad de progesterona (mg/ml) que sirviera de base para establecer un diagnóstico temprano de gestación. Algunos trabajos -- (26 y 36) reportan que los niveles de progesterona en cabras son significativos entre gestantes y no gestantes a los 90 y 105 días de gestación. El resultado obtenido para el período elegido de 0 a 68 días coincide con los resultados de Irving (36) que no encontró diferencias significativas.

2.- La similitud entre los niveles de progesterona en las diferentes etapas en estudio, quizás se deban a un error en el muestreo, al considerar un día fijo y no el día en que el animal volvió a presentar el celo, en el caso de las no gestantes (testigo). De acuerdo con lo encontrado en otras especies, al acercarse el estro se presenta una caída abrupta antes del inicio del nuevo ciclo estral, (11, 24 y 50), por lo cuál sería objeto de investigar si en las cabras se presenta un comportamiento similar.

3.- Sería conveniente seguir un muestreo diario a través del ciclo estral de los niveles de progesterona, para establecer el comportamiento de ésta hormona en el suero sanguíneo por la técnica de Espectrofotometría y éste trabajo serviría de base para tomarlo como diferencia durante toda la gestación.

4.- Los resultados obtenidos nos indican, que los niveles de progesterona son bajos para usarlos como diagnóstico en éste período de gestación. Y esto, de acuerdo con Irving (36), se

\* Promedio de duración del ciclo estral en las cabras Nubia 17.8 días. De Alba citado por Trejo, (87).

debe a que en las cabras la placenta no tiene una función endócrina como en otras especies, sino que la progesterona es secretada únicamente por el cuerpo lúteo del ovario.

5.- La concentración de progesterona comparada con el PMC indicó que solo en la etapa 2, o sea 34 días hubo una significancia en las cabras adultas (CC=1), ésta no volvió a presentarse en ninguna de las otras etapas. Irving (36) observó que los niveles sanguíneos de progesterona eran superiores en cabras que parieron dos fetos a los 90 días de gestación y a los 120 días en las que parieron un solo feto. En borregas también se ha observado que los niveles de progesterona son mayores en las que tienen dos fetos que en las que tienen uno solo, (2); la concentración de progesterona aumenta gradualmente entre el 55° y 60° día de la gestación en ovejas con dos corderos y a los 75 días en ovejas con un cordero. En este trabajo es posible que falto tiempo de gestación en los análisis para determinar que los niveles de progesterona fueran significativos en el PMC.

## REFERENCIAS

R E F E R E N C I A S

- 1.- ABRAHAM, G.E.; Swardloff, R.; Tulchinsky, D. and Odell, W. D. (1971). Radioimmunoassay of plasma progesterone. *J. Clin. Endocr.* 32, 619-624.
- 2.- BASSET, J.M.; Oxborrow, T.J.; Smith, I.D. and Thorburn, G.D. (1969). The concentration of progesterone in the peripheral plasma of the pregnant ewe. *J. Endocr.* 45, 449-457.
- 3.- BEDFORD, C.A.; Harrison, F.A.; Heap, R.B. (1972). The metabolic clearance rate and production rate of progesterone in the sheep. *J. Endocr.* 55, 105-118.
- 4.- BENGTSSON, L.Ph.; Schofield, B.M. (1963). Progesterone and the accomplishment of parturition in the sheep. *J. Reprod. Fert.* 5, 423-431.
- 5.- BINDON, B.M. (1971). Role of progesterone in implantation in sheep. *J. Reprod. Fert.* 24, 146.
- 6.- BOSCOTT, R.J. (1952). The metabolism of progesterone in goat. *Ciba Foundation Colloquia on Endocrinology*, London, 2:327.
- 7.- CUMMING, I.A.; Mole, B.J.; Obst, J. (1971). Increase in plasma progesterone caused by undernutrition during early pregnancy in the ewe. *J. Reprod. Fert.* 24, 146-147.

- 8.- CURRIE, W.B.(1977). Endocrinology of pregnancy and parturition in sheep and goats. Management of reproduction in sheep and goats. University of Wisconsin Madison, Wisconsin.
- 9.- DELAHAUT, P.; Beckers, J.F.; Ectors, F.(1978). Diagnostic precoce de gestation chez les différentes -- espèces animals. Annales de Médecine Vétérinaire. 122(3), 205-208.
- 10.- DE LUCAS, T.J.(1977). Diagnóstico de gestación en pequeños rumiantes. Boletín de Rumiantes Vol. 1 - No. 1 ENEP- Cuautitlan. 39-76.
- 11.- DENAMUR, Robert.(1974). Luteotrophic factors in the sheep. J. Reprod. Fert. 38, 251-259.
- 12.- DHINDSA, D.S.; Resko, J.A. & Metcalff, J. (1973). Concentration of progesterone in systemic plasma of goat. J. Endocr. 57, 247.
- 13.- DICKEY, J.F.(1971). Breed differences in plasma progesterone concentration in the bovine during -- proestrus. Biol. Reprod. , 5:258.
- 14.- DOBROWOLSKI, W.; Stupnicka, E.; Donmanski, E. (1968). -- Progesterone levels in ovarian venous blood during the cycle of the cow. Reprod. Fert. 15, 409.
- 15.- DOBROWOLSKI, W.; Snochwsski, M.; Staszkievicz, M.(1973). Progesteronémie chez la vache, durant le cycle aestival. Polskie Archwm.wet. 16, 671-676.

- 16.- DOMANSKI, E.F.; Przekop, B.; Skubiszewski, B.; Wróblewska and Stupnicka, E. (1977). Effect of prolonged infusion of small doses of LH-RH on the release of LH and ovulation in ewes during mid anestrus. *J. Reprod. Fert.* 51, 457-460.
- 17.- DONALSON, L.E.; Basset, J.M. & Thorburn, G.D. (1970). Peripheral plasma progesterone concentration of cows during puberty, oestrous cycles, pregnancy and effects of under nutrition of exogenous oxytocin on progesterone concentration. *J. Endocr.* 48, 599-614.
- 18.- EASTWOOD, K.C.; Payne, E.; Fairclough, R.J.; McDonald, M.F. (1976). Plasma progesterone concentration during pregnancy in Romney and Border Leicester x Romney ewes after gonadotrophin treatment. *New Zealand J. of Agr. Research* 19(3). 271-176.
- 19.- EDGAR, D.G. & Ronaldson, J.W. (1958). Blood levels of progesterone in ewe. *J. Endocr.* 16, 378-384.
- 20.- FYLLING, P. (1970). The effect of pregnancy, ovariectomy and parturition on plasma progesterone level in sheep. *Acta Endocr. Copenh.* 65, 273.
- 21.- GADSBY, J.E.; Heap, R.B.; Powell, D.G.; Walters, D.E. (1972). Diagnosis of pregnancy and of the number of foetuses in the sheep from plasma progesterone concentrations. *Vet. Rec.* 90, 339.
- 22.- GADSBY, J.E.; Heap, R.B.; Henville, A.; Laing, J.A. (1974). A semi-automated technique for the estimation

of progesterone in cows milk and its application to pregnancy diagnosis. J. of Physiology 242, 3-5.

- 23.- GONZALEZ, S.C.; Garcia, B.O.; Castillo, M. (1976). Diagnóstico precoz de gestación en cabras por inyección de un complejo hormonal. Memoria, Asociación Latinoamericana de Producción Animal.
- 24.- HAFEZ, E.S.E. (1974). Reproduction in Farm Animals. Third Edition. U.S.A. Lea & Febinger.
- 25.- HAFS, H.D.; Armstrong, D.T. (1968). Corpus luteum growth and progesterone synthesis during the bovine estrous cycle. J. Animal. Sci. 27, 134-141.
- 26.- HEAP, R.B.; Linzell, J.L. (1966). Arterial concentration, ovarian secretion and mammary uptake of progesterone in goats during the reproductive cycle. J. Endocr. 36, 389-399.
- 27.- HEAP, R.B.; Linzell, J.L.; Slotin, C.A. (1969). Quantitative measurement of progesterone metabolism in the mammary gland of the goat. J. Physiol. Lond. 200, 38-40P.
- 28.- HEAP, R.B.; Gwyn, M.; Laing, J.A.; Walters, D.E. (1973). Pregnancy diagnosis in cows; changes in milk progesterone concentration during the oestrous cycle and pregnancy measured by a rapid radioimmunoassay. J. Agric. Sci. Cambridge, 81, - 151-157.



- 29.- HEAP, R.B.; Hammond, J.Jr. (1974). Plasma progesterone levels in pregnant and pseudopregnant ferrets. *J.Reprod. Fert.* 39, 149-152.
- 30.- HEAP, R.B.; Haldsworth, R.J.; Gadsby, J.E.; Laing, J. A. and Walters, D.E. (1976). Pregnancy diagnosis in the cow from milk progesterone concentration. *Br. Vet. J.* 132, 5, 445-464.
- 31.- HENRICKS, D.M.; Roland, R.D.; Hill, J.R. (1969). Progesterone secretion in the cycle and pregnant cow. *Amer. J. Physiol.* 216, 1213-1218.
- 32.- HENRICKS, D.M.; Dickey, J.F. (1970). Serum lutenizing hormone and plasma progesterone levels during the estrous cycle and early pregnancy in cows. *Biology of Reproduction* 2, 346-351.
- 33.- HOFFMANN, B.; Günzler, O.; Hamburger, R. and Schmidt, W. (1976). Milk progesterone as a parameter for fertility control in cattle. *Br. Vet. J.* 132, 5, 469-476.
- 34.- HOLTAN, D.W.; Nett, T.M. & Estergreen, V.L. (1975). --- Plasma progesterone in pregnant post-partum and cycle mares. *J. Anim. Sci.* 40, 231-260.
- 35.- INSKEEP, E.K.; Johnson, C.E.; McNary, J.E.; Hall, P.F. (1968). Variations in biosynthesis of progesterone and response to interstitial cell-stimulating hormone in vitro in bovine corpora lutea. *J. Animal Sci.* 27, 540-544.
- 36.- IRVING, G.; Janes, D.E.; Knifton, A. (1972). Progester-

rone concentration in the peripheral plasma of pregnant goats. J. Endocr. 53, 447-452.

- 37.- JOCHLE, W.; Schmalfeldt, B.; et al. (1976). Effect of a progestin on the early phases of pregnancy in cattle clinical experiences. Deutsche Tierärztliche Wochenschriften 83(3), 103-106.
- 38.- JOHANSSON, E.D.B. (1969). Progesterone levels in peripheral plasma during the luteal phase of the normal human menstrual cycle measured by a rapid competitive protein binding technique. - Acta Endocr. 61: 592.
- 39.- KALPALA, B.; Gupta, S.R.; Narula, K. (1973). Plasma progesterone levels during normal and abnormal pregnancy. Indian Veterinary Journal , 50(1): 239.
- 40.- KELLY, P.A.; Robertson, H.A.; Friesen, H.G. (1974). Temporal pattern of placental lactogen and progesterone secretion in sheep.
- 41.- LAING, J.A.; Heap, R.B. (1971). The concentration of progesterone in the milk of cows during reproductive cycle. Br. Vet. J. 127. XIX-XXII.
- 42.- LAING, J.A. (1976). Progesterone assays milk and the control of infertility. Br. Vet. J. 132, 5, 534-537.
- 43.- LAMMING, G.E.; Bulman, D.C. (1976). The use of milk progesterone radioimmunoassay in the diagnosis and treatment of subfertility in dairy cows. Br. Vet. J. 132, 5, 507-517.

- 44.- LARS-ERIC, E.; Lars, E.; Borge, G. (1973). Peripheral - plasma levels of oestrogenus and progesterone during late bovine pregnancy. Acta Endocr. Uppsala, 72, 81-84.
- 45.- LEMMON, M. & Thimonier, J. (1973). Evaluation de la progestérone plasmatique pendant le cycle et la gestation chez les ruminants. In le Jaune p.51. Colloque de la Société Nationale pour L'Etude de la Stérilité et de la Fécondité.
- 46.- LYE, S.J. and Porter, D.G. (1978). Demonstration that progesterone blocks uterine activity in the ewe in vivo by a direct action on the myometrium. J. Reprod. Fert. 52, 87-94.
- 47.- MARES, S.E.; Zimbelman, R.G.; Casida. L.E. (1962). Variation in progesterone content of the bovine -- corpus luteum of the estrual cycle. J. Animal Sci. 21, 266.
- 48.- MATTNER, P.E. & Thorburn, G.D. (1971). Progesterone in -- utero-ovarian venous plasma during pregnancy in ewes. J. Reprod. Fert. 24, 140
- 49.- McDONNELL, H. (1974). A pregnancy test using progesterone binding protein by a competitive binding -- technique: a preliminary report of its application to ewe. Irish Veterinary Journal Vol. 28, N°1, 1-10.
- 50.- McDONNELL, H. (1976). Peripheral plasma progesterone in the ewe: Its application to the diagnosis of early pregnancy following oestrus synchronization treatment. Irish Veterinary Journal - Vol. 30, N°1. 11-15.

- 51.- MEITES, J.; Webster, H.D.; Young, F.W.; Thorp, F.; Hatch, R.N. (1951). Effects of corpora lutea removal and replacement with progesterone on pregnancy in goats. J. Animal Sci. 10:411.
- 52.- OBST, J.M.; Seamark, R.F. and McGowan J. (1971). Plasma progesterone concentration during pregnancy and parturition of ewes Grazing Yarloop - Clover. J. Reprod. Fert. 26, 259-262.
- 53.- OLDPHAM, C.M.; Knight, T.W.; Lindsay, D.R. (1976). A comparison of the effects on reproductive performance in the sheep, of two methods of estimation of ovulation rate. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry. 16 (78), 24-27.
- 54.- PALMER, E. Thimonier, J. et Lemon, M. (1971). Early pregnancy diagnosis in the mare by estimation of progesterone in the peripheral blood. Livestk. Prod. Sci. Vol. 1, 197-206.
- 55.- PENNINGTON, S.A.; Spahr, S.L.; Lodge, J.R. (1976). Factor effecting progesterone in milk for pregnancy diagnosis in dairy cattle. Br. Vet. J. 132, 5, 487-495.
- 56.- PLOTKA, E.D.; Erb, R.E. (1967). Levels of progesterone in peripheral blood plasma during the cycle of the ewe and bovine. J. Dairy Sci. 50, 1158-1160.
- 57.- POPE, G.S.; Majzlik, I.; Ball, P.J.H. and Lesver, J.D. (1976). Use of progesterone concentration in plasma and milk in the diagnosis of pregnancy in domestic cattle. Br. Vet. J. 132,5, 497-

505.

- 58.- QUIKKE, J.F.; Gosling, J.P. (1978). Levels of progesterone throughout the oestrus cycle and in early pregnancy in Galway and Fingalway ewe lambs on two planes of nutrition. *Animal Breeding A.* 46, N°11, 172.
- 59.- RAESIDE, J.I.; Turner, C.W. (1965). Chemical estimation of progesterone in the blood of cattle, sheep and goats. *J. of Dairy Sci.* 38, N°7-8, 1334.
- 60.- RHIND, S.M.; Robinson, J.J.; Fraser, & Phillippo, M. (1977). Effects of season and lactation on ovulation rate, plasma progesterone concentration in early pregnancy and lamb production in Finish Landrace x Dorest Horn ewes. *Animal. Prod.* 24, 128.
- 61.- RHIND, S.M.; Chesworth, J.H.; Robinson, J.J. (1978). A seasonal difference in ovine peripheral - plasma prolactin and progesterone concentration in early pregnancy and in the relationship between the two hormones. *J. Reprod. Fert.* 52, 79-81.
- 62.- RICHARDSON, C. (1972). Diagnosis of pregnancy in the ewe a review. *Vet. Rec.* 90, 264-275.
- 63.- ROYAL, L.; Taintunier, D. (1976). Mise au point sur les procedes modernes de diagnostic de gestation chez la brebis. *Revue de Médecine Vétérinaire* tome CXXVII N°7, 1010-1032.

- 64.- SAUMADE, J.; Thimonier, J. (1974). Early diagnosis in the ewe by measuring the progesterone in the peripheral blood. A.B.A. 35-03.
- 65.- SHELTON, M. (1979). Comments on the reproductive phenomena of goats. I Curso Sobre Bases de la -- Cría Caprina, ENEP-Cuautitlán, México.
- 66.- SHEMESH, M.; Linder, H.R.; Ayalon, N. (1971). Competitive protein-binding assay of progesterone in bovine jugular venous plasma during the oestrous cycle. J. Reprod. Fert. 26, 167.
- 67.- SHEMESH, M.; Ayalon, N.; Lindner, H.R. (1973). Early -- diagnosis based upon plasma progesterone levels in the cow and ewe. J. Animal Sci. Vol. 36, N°4, 726-729.
- 68.- SHORT, R.V. & Moore, N.W. (1959). Progesterone in blood. V. Progesterone and 20  $\alpha$  hydroxypregn-4-en-3-one in the placenta and blood of ewe. J. Endocr. 19, 288-293.
- 69.- SILOTIN, C.A.; Heap, R.B.; Christiansen, J.M. & Linzell, J.L. (1970). Synthesis of progesterone by the mammary gland of the goat. Nature, Lond. 225, 283-286.
- 70.- SMITH, V.G.; Edgerton, L.A.; Hafs, H.D.; Convey, E.M. (1973). Bovine serum estrogens, progestins and glucocorticoids during late pregnancy, parturition and early lactation. J. Animal Sci. Vol. 36 N°1, 391-395.
- 71.- SPEING, P.L. (1977). Pregnancy diagnosis in goats by pro

gesterone assay in milk. A.B.A. 42, N°11, 64-69.

- 72.- STABENFELDT, G.H.; Patton, J.P.; Ewing, L.L. & McDonald, L.E. (1969). Gas-liquid chromatography for estimation of peripheral plasma progesterone in animals domestic. J. Endocr. 44, 23-28.
- 73.- STABENFELDT, G.H.; Drost, M.; Franty, C.E. (1972). Peripheral plasma progesterone levels in the ewe during pregnancy and parturition. Reported - From Endocr. Vol. 90 N°1, 144-150.
- 74.- SUDARSANAN, V. and Raja, C.K.S.V. (1973). Pregnancy diagnosis in goats by biological methods. Kerala Journal of Veterinary Science. Vol. 4 N°1, 78.
- 75.- SWANSON, L.V. (1972). Estradiol and progesterone in blood serum during the bovine estrous cycle. J. Animal Sci. 33, 1020.
- 76.- SYMONS, A.M. (1973). Levels of oestrogen and progesterone in plasma of the cow during the last month of pregnancy. J. Endocr. 56, 327.
- 77.- SYMONS, A.M.; Cunningham, N.F.; Saba, N. and Millar, P. G. (1974). Circulating progesterone levels in anestrus sheep with silicone rubber progesterone implants. J. Reprod. Fert. 41, 475-477.
- 78.- TAINTURIER, D. (1977). Progesterone et pathologie de la production. Revue de Médecine Vétérinaire tome CXXVIII N°2, 132-141.
- 79.- TERQUI, M.; Thimonier, J. (1974). Nouvelle méthode radio

immunologique rapide pour l'estimation du niveau de progésterone plasmatique. Application pour de diagnostic précoce de la gestation chez la brebis et la chèvre. C.R. Acad. Sc. Paris, Ser. D. 289, 1109-1112.

- 80.- THIMONIER, J. (1973). Diagnostic précoce de la gestation par l'estimation du taux de progésterone plasmatique chez la brebis, la vache et la jument. Recl. Méd. Vét. 149, 1303-1318.
- 81.- THIMONIER, J.; Cornu, C.; Terqui, M. (1975). Diagnostic précoce de gestation par estimation du niveau de progésterone plasmatique chez les ovins. Ieres Jauennes de la recherche ovine et caprine, Paris, 322-331.
- 82.- THIMONIER, J.; Bosc, M.; Dijiane, J. & Martal, J. (1977). Hormonal diagnosis of pregnancy and number of fetuses in sheep and goats. Management of reproduction in sheep and goat. University of Wisconsin, Madison, Wisconsin.
- 83.- THOMPSON, F.N. & Wagner, W.C. (1974). Plasma progesterone and estrogens in sheep during late pregnancy contribution of the maternal adrenal and ovary. J. Reprod. Fert. 41, 57-66.
- 84.- THORBURN, G.D.; Basset, J.M. & Smith, I.D. (1969). Progesterone concentration in the peripheral plasma of sheep during the oestrous cycle. J. Endocr. 45, 459-469.
- 85.- THORBURN, G.D.; Nicol, D.H.; Basset, J.M.; Shutt, D.A.



- & Cox, R.L. (1972). Parturition in the goat and sheep; changes in corticosteroids, progesterone, oestrogens and prostaglandin F<sub>2α</sub>. J. Reprod. Fert. Suppl. 16, 61-84.
- 86.- THORBURN, G.D.; Schneider, W. (1972). The progesterone concentration in the plasma of goat during the oestrous cycle and pregnancy. J. Endocr. 52, 23-36.
- 87.- TREJO, G.A. (1979). Reproducción de ovinos y caprinos. Apuntes de la cátedra de Reproducción e inseminación artificial de la ENEP-Cuautitlán.
- 88.- WAGNER, J.F.; Veenhuizen, E.L.; Tonkinson, L.V. & Rathmacher, R.P. (1973). Effect of placental gonadotropin on pregnancy rate in the bovine. J. Animal Sci. Vol. 36 N°6, 1129-1136.
- 89.- WETTEMAN, R.P. and Hafs, H.D. (1973). LH, prolactin, estradiol & progesterone in bovine blood serum during early pregnancy. J. Animal Sci. Vol. 36, N°1, 51-56.
- 90.- WHEELER, A.G.; Baird, D.T.; Land, R.B.; Scaramuzzo, R.J. (1977). Seasonal variation in oestrous, the ewe. J. Reprod. Fert. 51, 427-432.