

63
2 ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
"CUAUTITLAN"

"COMBINACION DE PROGESTERONA Y CIPIONATO
DE ESTRADIOL PARA LA RESOLUCION DE ANESTRO
EN GANADO BOVINO PRODUCTOR DE LECHE"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
ALMA ROSA GUERRERO BELTRAN

ASESORES:

M.V.Z Luis Fernández de Córdova
M.V.Z. Fernando Lozano

MEXICO, D. F.

1984



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

	Pag.
I INTRODUCCION.....	1
II OBJETIVO.....	4
III MATERIAL Y METODOS.....	5
IV RESULTADOS.....	10
V DISCUSION.....	12
VI CONCLUSIONES.....	15
VII BIBLIOGRAFIA.....	16

I

INTRODUCCION

En las explotaciones lecheras intensivas se ha observado que después del parto y/o servicio, algunas vacas presentan anestro o ausencia de toda manifestación psicossomática de celo, coincidiendo generalmente con la ausencia de estructuras en los ovarios (5, 14, 16, 34).

El anestro es un factor que contribuye a prolongar el intervalo entre partos, por lo tanto es uno de los problemas reproductivos más importantes en bovinos por ocasionar graves pérdidas económicas al productor (3, 4, 15, 29, 37).

Se sabe que la ausencia de celo puede ser debida a diversos factores y que no todos estan relacionados directamente con perturbaciones intrínsecas del sistema endócrino (4, 28). Así tenemos que hay anestro orgánico o anestro verdadero cuando existen alteraciones en algunos de los órganos genitales, tales como piometras, metritis, quistes, hipoplasia ovárica, etc., y hay anestro funcional cuando a la palpación rectal de los órganos reproductores no se encuentra ninguna alteración. El anestro funcional es uno de los principales problemas que dan lugar a infertilidad en el ganado lechero, muchas veces se debe a la falta de observación adecuada de las vacas en estro, y a que vacas con calores o estros, cortos o poco manifiestos pasen desapercibidos, (6, 25). También tenemos que la subalimentación o la baja disponibilidad de carbohidratos, proteínas y otros elementos necesarios para el incremento de peso corporal provoca un anestro nutricional prolongado. Al amamantamiento de la cría inhibe o deprime la presentación de estros. Una elevada producción láctea tiene un efecto detrimetral sobre la eficiencia reproductiva; la debilidad o pérdida de vigor

por enfermedades crónicas disminuye la función ovárica (6, 19, 25, 28, 30, 36). El medio ambiente determina en ocasiones la presentación de anestro especialmente cuando los hatos están sometidos a altas temperaturas o bien por las horas-luz/día. (1, 20).

Algunos autores mencionan una elevada presentación de anestro post-parto de 12.6 % y un 30.8 % de anestro post-servicio, los que dan un total de 43.4 % (25, 36). Sin embargo, otro reporte menciona que en México, estudios al respecto indican la probabilidad de que estas cifras excedan las antes mencionadas, (2). Por lo anterior y conociendo la problemática que representa mantener animales en anestro se han hecho varios estudios para corregir la ausencia de actividad ovárica, con tratamientos que van desde mejorar el manejo del hato, hasta la aplicación de hormonas exógenas.

Diversos autores han demostrado que el estro puede ser controlado en el ganado bovino con la progesterona exógena, sin embargo, en estos estudios los niveles de fertilidad obtenidos fueron bajos (10, 12, 13, 28, 30, 35). Y se ha postulado que la alteración en el balance hormonal producido por grandes cantidades de progesterona exógena pueden ser los responsables (29, 36) y que la introducción de los estrógenos combinados con progesterona deberían causar menos disturbios hormonales y mejorar la fertilidad (10, 12, 26, 27, 29), además la interacción de la progesterona con los estrógenos facilita la ovulación e induce a la formación del cuerpo lúteo y la actividad cíclica (9, 11, 19, 28). Esto fué confirmado por otros autores utilizando niveles bajos de progesterona y cipionato de estradiol para la inducción del estro en vacas con anestro, con las cuales obtuvieron una respuesta favorable en la inducción del estro y en su fertilidad (17, 20).

Existen otros tratamientos que se utilizan para estimular o restablecer la actividad cíclica de los ovarios entre los que tenemos a las gonadotropinas pituitarias (FSH, LH). La hormona folículo estimulante (FSH) es la responsable del crecimiento y desarrollo de los folículos ováricos y la hormona luteinizante (LH) es la encargada de madurar los folículos y de provocar la ovulación, propiciando así la síntesis de estrógenos. Cuando hay un aumento de estrógenos en sangre se suprime la liberación de FSH y se aumenta la de LH. Esto es importante en el tratamiento de vacas con hipofunción ovárica, ya que al no restablecerse la actividad cíclica se ve afectada la eficiencia reproductiva de los hatos lecheros, (14, 19, 20, 25, 34).

II

O B J E T I V O

El objetivo del presente trabajo es el de contribuir a la búsqueda práctica para la terapia del anestro, con hormonas exógenas, en ganado especializado en la producción de leche.

III

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca, Hidalgo, que se encuentra situado en el Kilómetro 57 de la carretera México-Pachuca, en donde existen un promedio de 18, 237 cabezas de ganado Holstein Friesian.

El manejo e instalaciones son semejantes en toda la población, el período de lactación en el que se encuentran las vacas, es el que determina el aspecto nutricional cubriéndose los requerimientos para ganado bovino productor de leche (23). El manejo reproductivo lo cubren los médicos especialistas, quienes realizan el diagnóstico y tratamiento de todos aquellos casos que lo requieran a fin de alcanzar una buena eficiencia reproductiva, anotando la información en los registros de control reproductivo.

Se emplearon 60 vacas (de un establo), en buen estado físico, sin registro de estro en un período de 60 días post parto, y que a la palpación rectal no se encontraron estructuras que indicaran una actividad ovárica cíclica o que presentaran pequeños folículos de Graaf menores de 10 mm. La distribución a los tratamientos se realizó de acuerdo a las estructuras encontradas en los ovarios.

Se aplicaron 2 tratamientos diferentes ya que no es posible tener un Grupo testigo por el tipo de explotación intensiva que se realiza en el lugar del estudio, no permitiendo el retraso en el tratamiento de cualquier alteración que repercuta en los parámetros reproductivos.

En el Grupo I las vacas que no presentaron estructuras funcionales en los ovarios (folículos o cuerpos lúteos). En el Grupo II las vacas que a la palpación rectal presentaron folículos de Graaf menores de 10 mm.

Al Grupo I se le aplicó el tratamiento de Progesterona mas cipionato de estradiol² (ECP) (25 mg. de progesterona diariamente durante 5 días y 2 mg. de cipionato de estradiol al sexto día). Al Grupo II se le trató con 10 ml. de extracto pituitario anterior³ (EPA) (equivalente a 12 gr. de sustancia glandular del lóbulo anterior de la hipófisis).

Durante toda la prueba, las vacas estuvieron bajo observación de estros. Y los animales recibieron inseminación artificial convencional. El diagnóstico de gestación se efectuó por palpación rectal a los 45 o 60 días post-servicio.

En este trabajo se mencionará al Grupo I como P.E. y al Grupo II como E.P.A.

-
1. PROGESTERONA. Frasco ampula de 10 ml. SYNTEX, S. A.
 2. ECP. Frasco 10 ml. TUCO DIVISION DE UPJOHN, S. A. DE C.V.
 3. EXTRACTO PITUITARIO ANTERIOR. Frasco ampula de 10 ml. LABORATORIOS BROVEL, S.A.

IV R E S U L T A D O S

En el Cuadro 1 se muestra el número y porcentaje de estros en respuesta a los tratamientos aplicados, se observa que en el lote tratado con P.E. el 53.3 % de los animales presentó estro en los 10 días siguientes a la última aplicación del tratamiento y que en el lote tratado con E.P.A. el 20% presentó estro en este período. Después del décimo día post-tratamiento en 36.6% de animales del Grupo I presentó estro y el 76.6 % de las tratadas con E.P.A. En el Grupo I el 10 % de los animales respondieron al tratamiento y el Grupo II el 3.3 %.

En el Cuadro 2 se observserva el número de vacas servidas y la fertilidad por servicio en ambos tratamientos. En el Grupo I de 27 vacas a las que se les dió el primer servicio quedaron gestantes el 29.6 %, un segundo servicio fué dado a 14 animales, quedando preñadas el 64.2 % y por último se sirvió por tercera vez a 3 vacas quedando gestantes sólo el 33.3%. En el Grupo II se dió un primer servicio a 29 animales, quedando gestantes el 55.1 %; un segundo servicio se dió a 13, preñándose el 46.1 % y el tercer servicio se dió a 7 animales de los cuales el 28.5 % quedó gestante. Obteniéndose un total de fertilidad para los dos grupos del 60 y 80 % respectivamente.

En el Cuadro 3 se aprecia el promedio para los parámetros reproductivos en las vacas tratadas. Encontrándose que los días al primer calor fueron de 124.1 en las vacas tratadas con P.E. y 97.1 en las vacas tratadas con E.P.A. Los días al primer servicio fueron de 124.1 en el Grupo I y de 101.9 en el Grupo II. En cuanto a los días abiertos

tenemos 128.7 días promedio en el lote de P.E. y 104.8 días en el lote de E.P.A.

El promedio de los servicios por concepción fueron de - 1.6, en el Grupo I y 1.4 en el grupo II.

CUADRO 1

RESPUESTA A LOS TRATAMIENTOS EXPERIMENTADOS EN NUMERO Y PORCENTAJE DE ESTROS.

	TRATAMIENTOS			
	P.E. ¹		E.P.A. ²	
	No.	%	No.	%
No. total de vacas	30	100	30	100
No. de vacas presentaron				
estro: 0 a 10 días	16	53.3.	6	30.0
+ de 10 días.	11	36.6	23	76.6
No. de vacas que presentaron				
estro.	27	90.0	29	96.6
No. de vacas sin respuesta				
al tratamiento	3	10.0	1	3.3

1) Progesterona más cipionato de estradiol.

2) Extracto pituitario anterior.

CUADRO 2

NUMERO DE VACAS SERVIDAS Y PORCENTAJE
DE FERTILIDAD.

	TRATAMIENTOS			
	P.E. ¹		E.P.A. ²	
	No.	%	No.	%
Primer servicio	29	29.6	29	55.1
Segundo servicio	14	64.2	13	46.1
Tercer servicio	3	33.3	7	28.5
Total de vacas gestantes al final del estudio.	18	60.0	24	80.0

1) Progesterona más cipionato de estradiol.

2) Extracto pituitario anterior.

CUADRO 3

PROMEDIO DE LOS PARAMETROS
REPRODUCTIVOS EN LAS VACAS TRATADAS.

PARAMETROS	TRATAMIENTOS	
	P.E. ¹	E.P.A. ²
	X ± S	X ± S
Días al Primer calor	124.1 [±] 51.0 (27)	97.1 [±] 25.48 (29)
Días al Primer Servicio	124.1 [±] 51.0 (27)	101.9 [±] 31.07 (29)
Días abiertos	128.7 [±] 35.5 (18)	120.1 [±] 36.72 (24)
Servicios por Concepción	1.6 [±] 00.6 (18)	1.4 [±] 00.65 (24)

Entre parentesis el número de vacas.

1) Progesterona más cipionato de estradiol

2) Extracto pituitario anterior.

V

D I S C U S I O N

En este trabajo se observó que la mejor inducción de calores fué con el tratamiento de P.E. ya que el 53.3% de los animales presentó estro dentro de los 10 días siguientes a la última aplicación del tratamiento. Lo que concuerda con los trabajos de varios autores (9, 28, 30) -- quienes encontraron que existe una interacción entre la -- progesterona y el estradiol para sincronizar e inducir el estro en vaquillas reproductoras de carne. Sin embargo, -- en otros estudios (10, 29) se obtuvieron porcentajes menores en la presentación de estros en respuesta a un tratamiento similar en un lapso de 0 a 25 días, en vaquillas de carne, esto se puede deber probablemente a la diferencia -- entre vacas productoras de carne y vacas productoras de le che, a las condiciones de manejo y alimentación.

El 20 % de los animales tratados con E.P.A. (Cuadro 1) presentó estro dentro de los 10 días siguientes a la aplicación del tratamiento, existe un reporte en el cual el -- 26.1 % de los animales presentó estro dentro de un período similar en el que se aplicó un tratamiento a base de E.P.A. más una inyección de estradiol 17 B, se encontró un incre mento de estros en un 95 % de las vacas tratadas (32), -- debido probablemente a la inyección del estradiol 17 B que repercute en la manifestación psicosomática del estro y la estimulación en la secreción y acción de la hormona lu---- teinizante.

Como se puede observar en el Grupo II después del déci mo día el 76.6 % de los animales entraron en estro, se men ciona que aplicando 4 tratamientos similares en un período

de 36 días después de iniciado el tratamiento el 75.3 % de los animales respondieron manifestando estro (8).

En cuanto a la fertilidad tenemos que al primer servicio en los animales tratados con P.E. el 29.6 % de los animales quedó gestante, se reporta un 26 % de fertilidad, en un trabajo con un tratamiento similar, (13); sin embargo, otros autores reportan un porcentaje mayor (10, 28, 31); - con un segundo servicio a 14 vacas el 64.2 % quedaron preñadas, en otros estudios se obtuvieron un 42.5 %, un 38.4% y un 33.3 % de gestación (9, 13, 28).

Es importante mencionar que varios trabajos realizados para la inducción y sincronización de estros es ganado de carne, con la combinación de progesterona y estrógenos, reportan una baja fertilidad al primer servicio post-tratamiento, refiriéndose como efecto primordial de esta combinación de hormonas exógenas, en la de inducir a una actividad ovárica, independientemente de su fertilidad al primer servicio (10, 13, 28).

En el Grupo II la fertilidad al primer servicio fué de 55.1 %, que difiere de otro estudio en el que se reporta - un 38.7 % de gestación (8).

En general se encontró un número mayor de vacas gestantes en el lote tratado con E.P.A. (80 %), ya que los animales de este Grupo sólo presentaban un retraso en el crecimiento folicular, sin embargo, los del Grupo I presentaban un desequilibrio hormonal que las mantenía con los ovarios completamente estáticos, quedando solamente el 60 % gestante.

En los promedios de los parámetros reproductivos, se puede observar que el promedio de los días al primer calor post-tratamiento fué de 124.1 en las vacas tratadas con P.E., que difiere de otro estudio en el que se obtuvieron 43.9 y 45 días promedio con dos tratamientos similares (13). El lote tratado con E.P.A. presentó un promedio de 97.1 días, que difiere de otro trabajo en el que se obtuvo un promedio de 46 días (32). Sin embargo se reporta que 40 días promedio es lo ideal para este parámetro (7, 18, 22).

En cuanto a los días al primer servicio fueron de 124.1 promedio en el Grupo I y de 101.9 en el Grupo II, siendo que varios autores mencionan como tiempo óptimo para el primer servicio de 45 - 60 días post-parto (7, 21, 24). Este parámetro es muy importante ya que es el indicador del anestro post-parto (22).

Los días abiertos fueron de 128.7 promedio en las vacas tratadas con P.E. y de 120.1 en las tratadas con E.P.A. Siendo éste uno de los parámetros más importantes en la eficiencia reproductiva, se menciona que los días abiertos no deben de rebasar los 90 días post-parto, por repercutir directamente en el intervalo entre partos (20, 33). Por ello cuando se aumentan los días abiertos baja la eficiencia reproductiva del hato.

Como se pudo observar, en los tres parámetros hay un incremento en días en comparación con los obtenidos en el hato en estudio, lo que nos indica que estas vacas causaban una pérdida importante en la economía del ganadero.

En cuanto al promedio de los servicios por concepción no se observó ningún efecto entre los animales tratados y el hato en estudio.

VI

CONCLUSIONES

Como se ha observado en el presente trabajo el anestro post-parto es un problema reproductivo de los bovinos que - causa graves pérdidas económicas al productor y que los tratamientos empleados en el mismo tuvieron una respuesta favorable en aquellas vacas que presentaban dicha alteración.

Se puede decir que el tratamiento a base de progesterona más cipionato de estradiol es eficaz en la resolución de anestro, en el ganado bovino reproductor de leche, aunque - la fertilidad al primer servicio es baja, la presentación - de estros post-tratamientos es buena.

La terapia con extracto pituitario anterior en vacas - que presentan pequeñas estructuras en los ovarios (pero que no estén ciclando normalmente), es recomendable a fin de -- acortar los períodos abiertos.

En conclusión podemos decir que muchos de los problemas reproductivos de un hato se deben a una deficiencia en el manejo del mismo y no a alteraciones fisiológicas, y que una de las causas principales del anestro es la mala detección del estros post-parto y post-servicio, que se lleva a cabo en las explotaciones lecheras. Por lo que se recomienda emplear mejores sistemas de manejo e implantar métodos - de evaluación para medir la eficiencia reproductiva del - hato, ya que el uso de hormonas exógenas no debe ser considerado como solución para los problemas que se derivan de - un manejo y alimentación deficientes, sino como un medio -- que puede hacer más eficiente una explotación lechera.

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

1. ABILAY, T.A., Johnson and Madan, M. "Influence of -- environmental heat peripheral plasma progesterone and cortisol during the bovine estrous cycle" Journal Dairy Science 10 (12) 1984. p. 1836-1840.
2. ARRIOLA, J. Y MORAN, E. "Tratamiento del anestro en el ganado bovino lechero y fertilidad subsecuente a la administración de prostaglandinas F2". Veterinaria 10 (1) 1979 :p. 1-11.
3. CALDERON, M. DE C.J., Velázquez y otros. "Aspectos inmunológicos de la infertilidad en bovinos y su repercusión. Veterinaria 11 (3) 1980 :0. 63-69
4. CARROLL, E.J. "Hormone therapy for problems in veterinarians, beef cattle reproduction". Fort Collins Colorado 1972 :p. 95-97.
5. DERIVAUX, J. Fisiopatología de la reproducción e inseminación artificial de los animales domésticos. Acribia España 1961.
6. FERNANDEZ DE CORDOVA, L. "Non-nutritional causes of -- anestrus. Improved management practices to detect estrous cycle". International Postgraduate Course on Animal Reproduction, Royal Veterinary College, 6 1975 : p. 2.
7. FRAGA E.E., Estudio de la eficiencia reproductiva de un hato lechero en el municipio de Cuautitlán, Edo. de México. Tesis de Licenciatura FAC. de Med. -

Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 1979.

8. GARCIA VALDIVIA, F. Anestro en ganado lechero, causas y tratamiento. Tesis de Licenciatura Fac. de - Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 1977.
9. GONZALEZ PADILLA, Ruíz D. R., Lefever, D. et.al. "111 Induction of fertile estrus". Journal Animal - Science 40 (6) 1975 : p. 1110-1118.
10. GONZALEZ PADILLA, E. Wiltbank and Niswender, G.D. "1 - the interrelationship between pituitary, hypotamic and ovarian hormones". Journal Animal -- Science 40 (6) 1975 :p. 1091 - 1103.
11. GONZALEZ PADILLA, E., Ruíz D. R., y Wiltbank, J.N. "Inducción y sincronización del estro en vaquillas prepuberres mediante la administración de estrógenos y un progetágeno". Técnica Pecuaria en México. 28 1975 p. 17-23.
12. GONZALEZ PADILLA, E., Wiltbank and Niswender, G.D. "11 Effect of injections of progesterone and estradiol 17 B on serum LH, FSH and Ovarian activity" Journal Animal Science. 40 (6) 1975 p. 1105-1109
13. GONZALEZ PADILLA, J. González -Padilla, E. y Ruíz D. - "Resolución de anestro en ganado bovino productor de leche mediante el uso de hormonas esteroides". Técnica Pecuaria en México 36 1979. p. 65-69.

14. HALE, D.H. "Estudies on levels of luteinizing hormone and prolactin in serum of cycling and anoestrus cows". Sci. Afr. Journal Animal Science 4 1974: p. 51-54.
15. HANSEL, W., Malven P. and Blanck, D.L. "Estrus cycle - regulation in the bovine". Journal Animal Science 20 1961 : p. 621.
16. HERNANDEZ LEDEZMA, J.J., Escriva S., J. y Castillo R. "Inducción del celo mediante la enucleación del cuerpo lúteo en vacas Indobrasil, holstein, y suizo pardo". Técnica Pecuaria en México 36 1979 : p. 70-73.
17. LOZANO, D.F. Castillo R.H., Román, P.H. "Resultado de investigación en reproducción con ganado productor de leche en trópico". XIV Reunión Anual -- INIP México 1979 :p. 70 - 71.
18. MARION, B., Normood and Gier H. T. "Uterus of the cow after parturition. Factors affecting regresion" Journal Ame. Vet. Med. As. 157 (1) 1970 :p. 71 - 91.
19. Mc. DONALD. Reproducción y endocrinología veterinarias 2a. ed. Interamericana México 1978.
20. Mc. DONALD. Veterinary endocrinology and reproduction. 3a. ed. Lea and Febiger Philadelphia 1980.
21. MERAZ N., T. Eficiencia reproductiva de vacas Holstein servidas en diferentes períodos de tiempo del parto. Tesis de Licenciatura Fac. de Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. 1980.

22. MORA Y OCHOA, F.J. Contribución al estudio de los parámetros reproductivos en un hato lechero..Tesis de Licenciatura. Fac. de Est. Sup. Cuautitlán Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán, Edo. de México 1982.
23. Subcomisión para Composición de Alimentos, Comisión de Nutrición Animal, Junta de Agricultura, Consejo Nacional de Investigaciones de E.U.A. y Comisión para Composición de Alimentos, Rama de Investigaciones. Departamento de Agricultura de Canadá. Tablas: Necesidades Nutritivas del Ganado Vacuno Lechero. Hemisferio Sur, Buenos Aires. 1975.
24. OLDS, D. and Cooper T. "Effect of postpartum rest period in dairy cattle on the occurrence of breeding abnormalities and on calving intervals". Journal Ame. Vet. Med. As. 157 (1) 1970:p 92-97
25. ROBERTS, S.J. Obstetricia Veterinaria y Patología de la reproducción. Teriogenología. Hemisferio Sur Argentina, 1979.
26. ROWDIN W., W., Ingall, J. et. al. "Effect of energy level on reproductive phenomena of mature herford cows". Journal Animal Science 21, 1962 : p. 225.
27. ROWDIN W., W., Ingall, J. et. al. "Modification of ovarian activity and the bovine following injection of estrogen and gonadotrophin". Journal Animal Science 1 : 1 (suppl.).

28. SANTOS V.S. de los. Efecto de progestagenos en combinación con estradiol para resolución del anestro en ganado de carne. Tesis de Licenciatura. Fac de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 1976,
29. SANTOS V.S. de los. y González Padilla, E. "Combinación de cipionato de estradiol, progesterona e implantes de progestaneno SC21009 para la resolución de anestro en ganado bovino productor de carne". Técnica Pecuaria en México. 31 1976 : p. 55 - 62.
30. SANTOS V.S. de los, González - padilla y Ruíz D. "Efecto del destete precoz y de implantes del progestageno SC21009 en la inducción del estro en vacas cruzadas de cebú en malas condiciones físicas". Técnica Pecuaria en México. 36 1979: -- p. 33 - 38.
31. SANTOS V.S. de los, Martínez y E. y Lieja G. E. y otros "Comparación de la prostaglandina y de implantes del SC21009 como sincronizadores del estro en ganado bovino". Técnica Pecuaria en México. 36 1979 : p. 21 - 27.
32. SMITH. L.E., Jr. and Vicet, C.L. "Effects of early - - Weaning and exogenous hormone treatment on bovine postpartum reproduction". Journal Animal -- Science. 35 (6) 1972 :p. 1229-1232.
33. TOUCHBERRY R.W. "Associations between service interval, interval from first service to conception

number of services per conception, and level of butterfat production". Journal Dairy Science - 42 (7) 1959 :p. 1157 - 1169.

34. WALTON J. S. Mc. Neilly, A.S. y Cunningham, F.J. "Changes in concentrations of follicle-stimulating hormone, Luteinizing hormone, prolactin and progesterone in the plasma of ewes during the transition from anoestrus to breeding activity". - - S. Endocr. 75, 1977: 0. 127 - 136.
35. WILTBANK, J.N., Sturges, J.C. et. al "Control of estrus and ovulation using subcutaneous implants and estrogens in beef cattle". Journal Animal Science 3 (3) 1971 : p. 600 - 606.
36. WILTBANK, J.N. Zimmerman, D. F., et: al. "Use of progestational compounds alone or in combination with estrogen for synchronization of estrus". Journal Animal Science 24 1965 : p. 990.
37. ZEMJANIS, et. al. "Anoestrus: The practitioners Dilema" Vet. Scope. 14 1969 : p. 15 - 21.