11
2 ej

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

"Utilización de Dos Hormonas Esteroides a Diferentes Dosis como Tratamiento de Anestro en Vacas Productoras de Leche"

T E S I S

Que para Obtener el Título de:

Médico Veterinario Zootecnista

P r e s e n t a :

Juan Gilberto Ayala Morales

Asesores: MVZ. Arturo Sánchez Aldana Pérez
MVZ. Arturo Trejo González

Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 1 9 8 4 .

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

UTILIZACION DE DOS HORMONAS ESTEROIDES A DIFERENTES DOSIS COMO TRATAMIENTO DE ANESTRO EN VACAS PRODUCTORAS DE LECHE.

ASESORES: MVZ. ARTURO SANCHEZ ALDANA PEREZ.
MVZ. ARTURO TREJO GONZALEZ.

I.- R E S U M E N .

Se efectuó un trabajo cuyo objetivo, fué determinar la eficiencia de dos tratamientos hormonales a base de progesterona más cipionato de estradiol, a diferentes dósis, para tratar de resolver el anestro en vacas lecheras y determinar su fertilidad. El trabajo se realizó en el Rancho San Cristóbal, Municipio de Mexicalcingo, Méx., se utilizaron 30 vacas de raza Holstein Friesian, las cuales fueron distribuídas al azar de acuerdo a la fecha del último parto, en los siguientes tratamientos:

GRUPO I.- Aplicación por vía intramuscular (I.M.) de 25 mg. de progesterona durante 5 días, más 2 mg. de cipionato de estradiol al sexto día.

GRUPO II.- Inyección por vía intramuscular (I.M.) de progestero na los días primero, tercero y quinto, a dósis de 75,mg. 50 mg. y 25 mg. respectivamente, y al sexto día 2 mg. de cipionato de-estradiol.

GRUPO III.- LOTE TESTIGO.

El día de la aplicación del estrógeno fué considerado como día cero del período de empadre, el cual tuvo una duración de 60 días, empleándose la Inseminación Artificial. Los anima-- les en estudio se mantuvieron en pastoreo, recibiendo suplementación alimenticia. Durante el período de 0-3 días, los porcentajes de presentación de calores para los Grupos I, II y III, - fueron 70.0%, 50.0% y 20.0% respectivamente, no encontrándose - diferencias significativas, entre los Grupos I y II, pero si -- entre esos lotes y el testigo ($P<0.05$). Para los períodos de - 0-30 y 0-60 días, los porcentajes de celos detectados fueron -- 80.0% y 100.0% para los lotes I y II respectivamente y del 40%- para el Grupo Testigo. Habiéndose observado diferencias estadísticas entre los lotes tratados y el control ($P<0.05$).

La fertilidad obtenida durante el lapso de 0-3 días,- para los grupos I, II y III fué de 10.0%, 50.0% y 10.0% respectivamente, encontrándose diferencias significativas entre el -- segundo grupo y los lotes I y III ($P<0.05$). En el período de - 0-30 días de empadre, los porcentajes de gestación fueron de -- 40.0%, para el grupo I, para el lote II de 60.0% y para el testigo de 10.0%, siendo estadísticamente diferentes los resulta-- dos encontrados en los tres grupos ($P<0.05$). Al final del estudio, la fertilidad no varió a la observada en los primeros treinta días de empadre.

Los resultados indican, que con los tratamientos em-- pleados se puede inducir y sincronizar el estro en bovinos productores de leche con problemas de anestro, bajo suplementación alimenticia y en regulares condiciones físicas; con buenos porcentajes de fertilidad. Así como también que al aplicar 150 mg. de progesterona exógena en forma alterna y descendente, se puede obtener un mayor incremento en la concepción, que al emplear 125 mg. de ese esteroide, a dósis iguales y subsecuentes.

II.- I N T R O D U C C I O N .

La Ganadería Mexicana ha seguido diferentes patrones- de desarrollo en relación a la oferta y demanda de los produc-- tos de origen animal, destinados a satisfacer el bienestar so-- cial de población. Sin embargo en la actualidad atravieza por - severa crisis, debido entre otros factores, a la carestía de -- los insumos, anacrónicos sistemas de comercialización, precios- límites de los productos no acordes al costo de producción, de- pendencia tecnológica del extranjero, falta de asesoría técnica y apoyo crediticio a los productores.

La industria lechera no escapa a esta problemática, - debiéndose señalar, que una de sus principales limitantes en el aspecto técnico, lo constituye la baja eficiencia productiva y- reproductiva de los hatos nacionales.

Louca y Legates (1968), consideraron que uno de los - parámetros más importantes, para evaluar la eficiencia reproduc tiva en bovinos lo constituye, el intervalo entre partos y que-

períodos entre partos de doce meses, incrementan la producción de leche y la cosecha de becerros durante la vida productiva de los animales. La alta incidencia de anestro postparto en bovinos de leche, continua siendo la causa más importante por la que este parámetro, se prolonga, originando que las vacas paran en años alternados o cada tres años (Castillo y Benignos, 1971, Cuevas y Calero, 1971; Hagen y Ruiz, (1966).

Diversos autores han demostrado que el estro puede ser controlado, en ganado bovino mediante el empleo de progesterona exógena (Hansel, Malven y Black, 1961; Trimberger y Hansel, 1965; Ulberg, Christian y Casida, 1951). Sin embargo, en la mayoría de estos estudios, los niveles de fertilidad fueron bajos, postulándose que podía ser responsable, la alteración en el balance hormonal producida por grandes cantidades de progesterona exógena y que la aplicación de progesterona combinada con estrógenos deberían causar menores disturbios hormonales y mejorar la fertilidad (Wiltbank, 1966).

Más tarde se emplearon, implantes subcutáneos conteniendo diferentes agentes progestacionales, en combinación con aplicaciones intramusculares de valerato de estradiol a diferentes dósis, logrando inducir y sincronizar el calor en vacas y vaquillas en anestro, con satisfactorios resultados de fertilidad (Burrel et. al., 1972; Hernández y González Padilla, 1975; Pérez, Rodríguez y González Padilla, 1975; Robles, Menéndez y González Padilla, 1975; Rodríguez y González Padilla, 1975).

De los Santos y González Padilla (1976), al trabajar con vacas y vaquillas productoras de carne en anestro y utilizando por vía intramuscular, 25 mg. de progesterona diariamente, durante 5 días, más la inyección de 2 mg. de cipionato de estradiol (ECP) al sexto, observaron que 82.2% de los animales presentaron estro, con 44.4% de fertilidad en los primeros 30 días después de iniciado el tratamiento, mientras que en el grupo testigo los resultados de inducción de calores y fertilidad fueron inferiores, obteniendo solo 21.1% de vacas en celo y 15.8% gestantes. González Padilla J., E. González Padilla y R. Ruiz,-

(1979), observaron similares porcentajes de preñez y presentación de calores, al emplear los mismos esteroides en ganado bovino productor de leche en anestro.

En la actualidad se continua estudiando la utilización por vía intramuscular de progesterona más cipionato de estradiol a diferentes dósis, para resolver el anestro en vacas y vaquillas encastadas de cebú, lográndose inducir y sincronizar el estro en forma significativa, sin embargo, aún cuando los resultados de fertilidad han sido superiores en los grupos tratados, estadísticamente no han diferido de los encontrados en los lotes de control (Hernández, De Leija, De los Santos y Ruiz, 1982; Rodríguez y Rodríguez, 1978; Sánchez Aldana, De los Santos y Ruiz, 1980).

III.- O B J E T I V O .

La finalidad del presente estudio fué determinar la eficiencia de dos tratamientos a base de progesterona más cipionato de estradiol a diferentes dósis y períodos de aplicación, para resolver el anestro postparto en vacas Holstein Friesian y determinar subsecuentemente su fertilidad y contribuir así, a la búsqueda del método de aplicación y dósis de estos esteroides para reducir el parámetro, intervalo entre partos, en esta especie animal.

IV.- MATERIAL Y METODOS.

El trabajo se desarrolló en el Rancho San Cristóbal, localizado en el Municipio de Mexicalcingo, propiedad de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México, bajo condiciones de clima templado subhúmedo con lluvias en verano - $c(W_2)$ b(i) (Gobierno del Estado de México, 1973).

Se emplearon 30 vacas de raza Holstein Friesian con un mínimo de 45 días postparto, en regulares condiciones de carne, que al momento de realizarse la palpación rectal no presentaron estructuras funcionales en los ovarios.

Los animales fueron distribuídos al azar en 3 lotes homogéneos de 10 vacas cada uno, de acuerdo a la fecha de parto, en los siguientes tratamientos (Guadro No. 1).

GRUPO I

Aplicación intramuscular de 25 mg. de progesterona durante 5 días más 2 mg. de cipionato de estradiol (ECP) al sexto día, también por vía intramuscular.

GRUPO II

Inyección intramuscular de progesterona los días primero, tercero y quinto, a dósis de 75 mg., 50 mg. y 25 mg. respectivamente y al sexto día se aplicaron 2 mg. de cipionato de-estradiol, también por vía intramuscular.

GRUPO III

Fué utilizado como lote de control sin ningún trata--miento.

El día de la aplicación del estrógeno fué considerado como día cero del período de empadre, el cual tuvo una duración de 60 días. Los animales en estudio fueron observados para de--tección de calores cada 2 horas con intervalos de 12 hrs., procediéndose a inseminar artificialmente en forma convencional a-las vacas en celo.

El diagnóstico de gestación se efectuó, por palpación rectal a los 45 días, después del último servicio de insemina--ción artificial.

CUADRO No. 1

DISEÑO EXPERIMENTAL.

	G R U P O S .		
	I	II	III
	Progesterona 5 días seguidos, sexto día ECP.	Progesterona 1,3,5, días sexto día ECP.	Testigo.
No. de animales.	10	10	10
Promedio de días post-parto.	155.9 + 74.48	145.7 + 78.10	143.2 ± 57.27

El hato en experimentación fué sometido a las mismas condiciones de manejo y alimentación, siendo esta última a base de pastoreo en praderas de Westerwolths (Lolium multiflorum), Alta fescue (Festuca spp), Orchard (Dactilis glomerata) y trébol blanco (Trifolium repens). Además el ganado fué suplementado con 12 kgs. de avena achicalada percápita, más tres kgs. de un concentrado comercial con 14% de proteína.

El análisis estadístico de los resultados de presentación de calores y fertilidad se realizó utilizando la prueba de chi-cuadrada (Steel y Torrie 1960).

V.- RESULTADOS Y DISCUSION.

En el Cuadro No. 2, se presentan el número y porcentaje de vacas en calor durante el estudio.

En el período de 0-3 días, presentaron celo 7(70.0%)- vacas del Grupo I y en el Lote II se observaron 5 (50.0%) animales en calor, no habiéndose encontrado entre ambos grupos diferencias significativas ($P > 0.05$). Sin embargo en el grupo control, solo se detectaron 2 (20.0%) vacas en celo, siendo esta - diferencia estadísticamente significativa frente a los lotes -- tratados ($P < 0.05$).

Los resultados anteriores indican que con estos tratamientos, es posible inducir y sincronizar el calor en vacas en- anestro, lo cual concuerda con lo señalado por González Padilla, Ruiz, Wiltbank, (1975), Ulberg y Lindley (1960), Whitman et. al.- (1972), Wideman et. al. (1969) y Wiltbank et. al. (1965). Siendo superiores a los encontrados por González.-

Padilla et. al. (1979), quienes al trabajar con ganado lechero y al aplicar un tratamiento similar al del Grupo I del presente estudio, solo obtuvieron el 37.0% de animales en calor en ese mismo lapso, probablemente porque dichos autores solo emplearon animales con promedio de 30 días abiertos y en este trabajo se utilizaron vacas con más de 45 días post-parto, que quizás disponían de mayor cantidad de gonadotropinas circulantes.

Se ha postulado que se obtienen picos en la liberación de hormona luteinizante (LH) al administrar progesterona en combinación con estrógenos exógenos y que el efecto coadyuvante de la progesterona para la ovulación, puede ser a nivel de hipotálamo, de hipófisis o de ambos y además que esta hormona puede incrementar la sensibilidad de los ovarios a las gonadotropinas (González-Padilla, 1974).

Durante los lapsos de 0-30 y 0-60 días, presentaron celo 8 (80.0%) vientres del Grupo I, 10 (100.0%) del Grupo II y

4 (40.0%) del Lote Testigo (III), habiéndose hallado diferen--- cias estadísticas significativas entre este último y los grupos tratados ($P < 0.05$). Sin embargo no se encontraron diferencias - entre los Lotes I y II ($P > 0.05$).

Los resultados observados en el Grupo I, fueron similares a los detectados por Brown, Peterson y Footé (1972), González Padilla (1979) Ulberg, Brannen y Craven (1974), pero inferiores a los encontrados en el lote II, en el que se obtuvo al- 100% de los animales en calor. Quizás la mayor, pero no excesiva dósis de progesterona (150 mg.) aplicada a los animales de este lote, en forma alternada, en combinación de estrógenos, produjo un mayor incremento en el perfil de liberación de hormona luteinizante (LH), similar al que se presenta en vacas y vaquillas - antes de la ovulación en forma normal (González Padilla, 1974).

De los Santos y González Padilla (1976), Rodríguez y Rodríguez (1978) y Hernández de Leija, De los Santos y Ruiz --- (1982), también encontraron resultados inferiores de presenta-- ción de calores, al trabajar con ganado bovino productor de ---

carne en anestro. Se ha considerado que las vacas productoras de carne, tienen un intervalo de anestro post-parto, más largo que los animales lecheros; y que la presencia de celos silenciosos, es más frecuente en este tipo de vacas e inclusive parecen incrementar en las hembras que amamantan a sus crías (Bellows et. al., 1974; Graves et. al., 1968 y Short et. al., 1972). Oxenreider y Wagner (1971), concluyen que el amamantamiento, hace que disminuya la eficiencia reproductiva en ganado de carne y que la lactación, provoca la inhibición de la actividad ovárica y la ovulación.

El hecho, de que para los períodos de 0-30 y 0-60 días de estudio, no modificara el número de animales en calor, indica que un empadre corto de treinta días, es suficiente para obtener el mayor porcentaje de vacas en celo con estos tratamientos.

Lo anterior concuerda con lo señalado por Wishart y Young (1974); quienes señalan que con el uso de estar hormonas, la mayoría de las vacas en anestro entrarán en calor en el lapso

de 21 a 30 días.

Los porcentajes de animales en anestro post-servicio, para los Grupos I, II y III, fueron 37.5%, 20.0% y 25.0% y los de anestro total fueron 20.0%, 0.0% y 60.0%, respectivamente. La mayor incidencia de anestro post-servicio en el Grupo I en relación al segundo lote, probablemente se debió a la menor cantidad de progesterona exógena (125 mg.) aplicada, no favoreciendo la adecuada interacción progesterona-estrógeno para producir la liberación de hormona luteinizante, ocurriendo la aparición de celos psíquicos en determinados animales, en los cuales aparentemente no hay ovulación y por ende no existe formación de cuerpo lúteo (Carroll, 1982; González Padilla E., 1974).

En el Cuadro No. 3, se puede apreciar el número y porcentaje de vientres gestantes durante los diferentes períodos en que se dividió el estudio.

En las primeras 72 horas del experimento solo se logró preñar un animal (10.0%) de los Grupos 1 y III respectivamente,

no habiéndose detectado diferencias estadísticas, entre ambos - lotes ($P > 0.05$). En el Grupo II se lograron gestar 5 (50.0%) -- vacas en ese período, siendo significativamente superior a los- porcentajes obtenidos con los tratamientos I y III ($P < 0.05$). - Estos hallazgos, permiten inferir, que con el tratamiento I, en un lapso de 3 días, se logra inducir un elevado número de animales en celo artificial, mientras que con el tratamiento II, es- posible producir un mayor porcentaje de celos verdaderos con -- alto índice de concepción al primer servicio.

González Padilla, et. al., (1979), al trabajar con -- vacas de raza Holstein y Pardo Suizo en anestro y al emplear un tratamiento a base de progesterona (100 mg.) a dósis de 20 mg.- diarios durante 5 días más 2 mg. de cipionato de estradiol (ECP) al sexto día, ambos esteroides aplicados por vía intramuscular- (I.M.), lograron gestar en un período de 3 días al 14.8% de los animales, resultado similar al encontrado en las vacas del Grupo I, pero inferior al observado en el Grupo II del presente -- estudio.

Para los períodos de 0-30 y 0-60 días de empadre, -- los porcentajes de fertilidad no se modificaron, siendo para - el Grupo I 40.0%, 60.0% para el Grupo II y 10.0% en el lote -- control, encontrándose diferencias estadísticas significativas entre los tres grupos ($P < 0.05$). Estos resultados, nos hacen - insistir en la teoría, de que con el tratamiento II se logra,- una mayor liberación de hormona luteinizante (LH) ó se incre-- menta la sensibilidad de los ovarios a las gonadotropinas cir- culantes y por lo tanto mayores probabilidades de preñar más - animales a primer servicio.

Los porcentajes de fertilidad observados al final -- del estudio en el Grupo I, concuerdan con los obtenidos con -- González Padilla, et. al. (1979), así como también con los ob- servados por De los Santos y González-Padilla (1976), estos -- últimos al aplicar por vía intramuscular (I.M.) 125 mg. de pro gesterona, a dósis de 25 mg. diarios durante 5 días en combina ción con 2 mg. de ECP al sexto, en vacas y vaquillas producto- ras de carne en anestro, obtuvieron 44.4% de fertilidad. Sin -

embargo, fueron inferiores a los encontrados en el Lote II del presente trabajo.

Estos resultados indican que al emplear estas hormonas esteroides, en la misma forma, que se aplicó en los animales del segundo tratamiento, es posible inducir y sincronizar el celo en vacas lecheras en anestro, con adecuados niveles de fertilidad.

CUADRO No. II

NUMERO Y PORCENTAJE DE PRESENTACION DE CALORES EN LOS 60 DIAS SIGUIENTES AL TRATAMIENTO.

PARAMETRO		GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
Número de animales tratados.		10	10	10
En calor después del tratamiento.	(d,e,g)			
0-3 días		7 (70.0) (a)	5 (50.0) (a)	2 (20.0) (b)
0-30 días		8 (80.0) (a)	10 (100.0) (a)	4 (40.0) (b)
0-60 días		8 (80.0) (a) *	10 (100.0) (a) *	4 (40.0) (b) *
Presentación de un segundo calor.	(f)	3 (37.5)	3 (33.3)	2 (50.0)
Número de animales en anestro después del primer calor.	(f)	3 (37.5)	2 (20.0)	1 (25.0)
Número de animales en anestro durante el estudio.	(e)	2 (20.0)	0 (0)	6 (60.0)

a,b, Valores con distinta literal son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).
d) El día de la aplicación del estrógeno se consideró día cero para el período de Inseminación Artificial.
e) Porcentaje del total del grupo.
f) Porcentaje del total de los animales inseminados a primer servicio.
g) Los valores entre paréntesis señalan porcentajes.
*) Resultados acumulativos.

CUADRO No. III

NUMERO Y PORCENTAJE DE ANIMALES GESTANTES AL PRIMER, SEGUNDO Y TERCER SERVICIO.

PARAMETRO		GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
Número de animales.		10	10	10
Número de animales gestantes después del tratamiento.	(d)			
0-3 días		1 (10.0) (a)	5 (50.0) (b)	1 (10.0) (a,c)
0-30 días		4 (40.0) (a)	6 (60.0) (b)	1 (10.0) (c)
0-60 días		4 (40.0) (a) *	6 (60.0) (b) *	1 (10.0) (c) *
Número de animales inseminados al primer calor.	(d)	8 (80.0)	10 (100.0)	4 (40.0)
Gestantes al primer servicio.	(e)	2 (25.0)	5 (50.0)	1 (25.0)
Número de animales inseminados al segundo calor.	(e)	3 (37.5)	3 (30.0)	2 (50.0)
Gestantes al segundo servicio.	(f)	1 (33.3)	1 (33.3)	0 (00.0)
Número de animales inseminados al tercer calor.	(e)	1 (12.5)	1 (10.0)	1 (25.0)
Gestantes al tercer servicio.	(g)	1 (100.0)	0 (00.0)	0 (00.0)

a,b,c, Valores con distinta literal son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).
d) Porcentaje del total del grupo.
e) Porcentaje del total de animales inseminados a primer servicio.
f) Porcentaje del total de animales inseminados a segundo servicio.
g) Porcentaje del total de animales inseminados al tercer servicio.
*) Valores acumulativos.

VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1.- La aplicación de progesterona más cipionato de estradiol - (ECP), por vía intramuscular (I.M.), puede inducir y sincronizar el estro en bovinos productores de leche.

2.- Es factible, obtener adecuados porcentajes de fertilidad,- al emplear ambas hormonas en animales mantenidos bajo condiciones de clima templado, que reciban suplementación alimenticia, con más de cuarenta y cinco días abiertos y en - regular estado físico.

3.- Al utilizar 150 mg. de progesterona exógena a dósis detrimentales (75, 50 y 25 mg.) en forma alterna (primer, tercer y quinto día, respectivamente) en combinación de 2 mg. de- ECP (cipionato de estradiol), aumenta el número de animales en calor y el porcentaje de vacas gestantes, reduciéndose la presentación de falsos celos.

4.- Un período de empadre de 30 días, es suficiente para preñar, a más del 50% de los animales tratados de esta forma.

5.- Sería recomendable evaluar una segunda aplicación de este-tratamiento, en aquellas vacas que presentaron celo psíquico y que posteriormente permanecieron en anestro o en esos animales que no respondieron a la aplicación de los esteroides.

6.- Esta práctica, aunada a una dieta balanceada y a un correcto sistema de detección de calores, pudiera ser experimentada en animales de razas lecheras con períodos post-parto de 30 días en anestro, para tratar de mejorar aún más los-parámetros reproductivos y/o productivos de los hatos -- bovinos del altiplano.

Así como también, experimentar dicha práctica sola o en -- combinación de técnicas de manejo de la lactación, como -- destete temporal y lactación controlada, en vacas productoras de carne, con cría al pie, en zonas tropicales y sub-- tropicales del país.

VIII.- BIBLIOGRAFIA.

1.- Brown, J.G., D.W. Peterson and W.D. Foote, 1972, Reproductive response of beef cows to exogenous progestagen, estrogen and gonadotropins at various stages post partum, J. -- Anim. Sci., 35: 362.

2.- Burrel, C., J.N. Wiltbank, D.G. Lefever and G. Rodeffer, - 1972, Ear implant (SC21009) For estrus control in heifers, Proc. Western. Section and Soc. Anim. Sci., 23: 547-551.

3.- Bellows, R.A., R.E., Short, J.J. Urick and O.F. Pahnish, - 1974, Effect of early Weaning on postpartum reproduction - of the dam and growth of calves born as multiples or sin-- gles, J. Anim. Sci., 39: 589.

4.- Carrol, E.J., 1972, Hormone therapy for problems in Reproduction, proc. of short course for veterinarians, Beef --- Cattle Reproduction, Fort Collins, Colorado, pp. 95-97.

5.- Castillo, H., J.H. Benignos, 1971, Observaciones del efecto de hormonas en vacas sub-alimentadas (Lactantes y ---

secas) en anestro, Téc. Pec. Méx., 18: 96-99.

6.- Cuevas, T.R., L. Calero, 1971, Efecto de la progesterona y gonadotropina coriónica sobre el anestro de lactación en - vacas Indobrasil, Téc. Pec. Méx., 19: 33-36.

7.- De los Santos, V. S., González P.E., 1976, Combinación de- cipionato de estradiol, progesterona e implante del proges tageno SC 21009 para la resolución de anestro en ganado -- bovino productor de carne, Téc. Pec. Méx., 31: 55-62.

8.- Gobierno del Edo. de México, 1973, Monografía del Munici-- pio de Mexicalcingo, p. 21.

9.- González Padilla. E., 1974, Endocrinology of puberty in -- heifers, Thesis of Doctor of Philosophy, Colorado State -- University, Fort Collins, Colorado.

10.- González Padilla, E., R. Ruiz y J.N. Wiltbank 1975, Induc- ción y Sincronización del estro en vaquillas prepúberes -- mediante la administración de estrógenos y un progestágeno, Téc. Pec. Méx., 28: 17-23.

11.- González P., J., E. González P., R. Ruiz D., 1979, Resolución del anestro en ganado bovino productor de leche mediante el uso de hormonas esteroides, Téc. Pec. Méx., 36: 63 - 69.

12.- Graves, W.E., J.W. Lauderdale, J.W. Riesen, S. Saiduddin,- L.E. Casida, E.R. Hauser and W.J. Tuler, 1968, Studies on- the post partum cow, Res. Bull, Agric. Exp. st. Wis No. -- 270.

13.- Hagen, D.R. y R. Ruiz, 1966, La frecuencia y causas de --- anestro en vaquillas Hereford durante un período de empa-- dre determinado, Téc. Pec. Méx., 7: 25-28.

14.- Hansel, W., P.V. Malven and D.C. Black, 1961, Estrous Cy-- cle regulation in the bovine, J. Anim. Sci., 20.

15.- Hernández, D., y E. González P., 1975, Efecto de la sincronización del estro y suplementación energética en vacas en agostadero en Chihuahua, Resúmenes de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.- G., p. 38.

16.- Hernández L., J.J., E. de Leija S., S. de los Santos, R. - Ruiz D., 1982, Utilización de diferentes dósis de progesterona y cipionato de estradiol en vacas en anestro con cría al pie, Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria - en México p. 648-650.

17.- Louca, A., and J.E. Legates, 1968, Production Losses in -- dairy due todays open J. Dairy Sci., 52: 573-583.

18.- Oxenreider, S.L. and W.C. Wagner, 1971, Effect of Lactation and energy intake on post partum ovarian activity in the - cows, J. Anim. Sci., 33: 1026.

19.- Pérez, S.J., O. Rodríguez R. y E. González P., 1975, Utilización de valerato de estradiol y un progestágeno para resolver problemas de anestro en vacas y vaquillas cebú, Resúmenes de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., p. 42.

20.- Robles, B.C., M. Menéndez, T., E. González P., 1975, Utilización de esteroides para la inducción del estro en vacas-

cebú lactantes, Resúmenes de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias S.A.G., p. 40.

21.- Rodríguez, L., Rodríguez R., 1978, Tratamiento para la resolución del anestro en vaquillas criollas encastadas de cebú Téc. Pec. Méx., 34: 105-107.

22.- Rodríguez R.O., y E. González P., 1975, Sincronización de dos estros e inseminación sin detección de calor en vacas y vaquillas, resúmenes de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., p. 39.

23.- Sánchez Aldana, P.A., S. de los Santos, R. Ruiz D., 1980, Resolución del anestro en vacas criollas con cría al pie mediante el uso de una combinación de estrógeno y progesterona, Memorias del Primer día del Ganadero Sauta Nayarit, I.N.I.P., p. 44-46.

24.- Short, R.W., R.A. Bellows, E.L. Moody and B.I. Howland, 1972, effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction, J. Anim. Sci., 34: 70-74.

25.- Steel, R. F. O., and J.H. Torrie, 1960, Principles and procedures of statistics, Mac. Gram-Hillbook Company inc., New York.

26.- Trimberger, G.W. and W. Hansel, 1965, Conception rate and ovarian function following estrus control by progesterone injection in dairy cattle, J. Anim. Sci., 14-224.

27.- Ulberg, L.C. and C.E. Lindley, 1960, Use of progesterone and estrogen in the control of reproductive activities in beef cattle, J. Anim. Sci., 19:1132.

28.- Ulberg, L. C., R.E. Christian and L.E. Casida, 1951 Ovarian response in heifers to progesterone injections, J. Anim. Sci., 10: 752.

29.- Ulberg, L.C., L. Brannen and P.L. Craven, 1974, Programs for improving reproduction in dairy herds through management, J. Anim. Sci., 38 (Supp. 1).

30.- Whitman, R.W., J.N. Wiltbank, D.G. Leefever and A.H. Denham, 1972, Ear implant (SC21009) for estrus control in cows, Proc.

Western Secction Am. Soc. Anim. Sci., 23: 280.

31.- Wideman, D., D.G., Lefever., L.C. Faulkner and J.N. Wilt--bank, 1969, Subcutane implants for control of estrus, proc. Westerm secction Am. Soc. Anim. Sciu., 20:13-15.

32.- Wiltbank, K.N., 1966 Modification of ovarian activity in - the bovine following injection of estrogen and gonadotro--phing, J. Anim. Sci., 1: 1 (suppl).

33.- Wiltbank, J.N. D.R. Zimmerman, J.E. Ingalls and W.W. Rowden, 1965, Use of progestational compounds alone or in combination with estrogen for synchronization of estrus, J. Anim. Sci., 33: 600.

34.- Wishart, D.F. and I.M. Young, 1974 Artificial Insemination of progestin (SC21009) treated cattle at predetermined -- times, Vet. Rec., 95: 503-508.