

184
2er

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
División de Estudios Profesionales



EMPLO DE PROGESTERONA Y CIPIONATO DE
ESTRADIOL PARA LA INDUCCION DE LA PUBERTAD
EN VAQUILLAS CRIOLLAS ENCASTADAS DE
CEBU EN LA REGION SUR DEL ESTADO DE
MEXICO

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
JOSE JESUS RAÑA GARIBAY

Asesor: M.V.Z. Arturo Sánchez Aldana Pérez



México, D. F.

1988



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 está 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.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	3
OBJETIVO	7
MATERIAL Y METODOS	8
RESULTADOS Y DISCUSION	11
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18
LITERATURA CITADA	20

RESUMEN

RARA GARIBAY JOSE JESUS. Empleo de Progesterona y Cipionato de Estradiol para la Inducción de la Pubertad en Vaquillas Criollas Encastadas de Cebú en la Región Sur del Edo. de Mex. (bajo el asesoramiento del M.V.2. Arturo Sánchez Aldana P.).

Se evaluaron dos tratamientos hormonales a base de progesterona más cipionato de estradiol, en dosis y secuencia diferentes en vaquillas cebú criollas. Se utilizaron 30 animales con un promedio de 18 meses de edad, las cuales fueron distribuidas al azar en tres lotes: Para el Grupo I, Aplicación intramuscular de progesterona los días primero, segundo y tercero, a dosis de 75 mg, 50 mg y 25 mg, respectivamente y al cuarto día, aplicación de 2 mg de cipionato de estradiol (ECP) por vía intramuscular. Para el Grupo II, Aplicación de 50 mg de progesterona por vía intramuscular los días primero y tercero y al cuarto día 2 mg. de cipionato de estradiol (ECP). y para el Grupo III o Testigo, fue utilizado como lote testigo, sin ningún tratamiento. El día de aplicación del estrógeno, fue considerado como día cero del periodo de empadre, el cual tuvo una duración de 45 días. Los animales en estudio fueron observados por dos horas, con intervalos de doce horas, para la detección de calores y se empleó la inseminación artificial. Los animales del estudio se mantuvieron en pastoreo recibiendo suplementación alimenticia, durante el periodo de celo a tres días, los porcentajes de presentación de calores para los Grupos I, II y III fueron 60%, 60% y 0%, respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticas significativas entre los Grupos I y II, pero sí entre estos lotes y el testigo ($P < 0.05$).

Para los periodos de 0 a 30 y de 0-45 días, los porcentajes de animales en celo detectados fueron 90%, 70% y 20%, respectivamente, habiéndose observado diferencias estadísticas entre los lotes tratados y el control ($P < 0.05$). La fertilidad obtenida durante el lapso 0-3 días, para los Grupos I, II y III fue de 30%, 30% y 0%, respectivamente, no encontrándose diferencias significativas entre los Grupos I y II ($P > 0.05$), pero sí con respecto al Grupo Testigo. Para el periodo de 0-30 días de empadre, los porcentajes de gestación fueron de 70% para el Grupo I, 40% para el Grupo II y 0% para el Lote Testigo, no encontrándose diferencias estadísticas entre los grupos tratados ($P > 0.05$) pero sí entre éstos y el Lote Control ($P < 0.05$).

En el periodo de 0-45 días, los Grupos I y II no presentaron modificaciones en el número y porcentaje de animales gestantes con respecto al periodo anterior, pero en el Grupo Testigo se obtuvo el 10% de los animales gestantes.

Los resultados indican que puede inducirse y sincronizarse el celo en vaquillas criollas con problemas de anestro, bajo suplementación alimenticia y en regulares condiciones físicas.

obteniéndose buenos porcentajes de fertilidad y por otro lado, que se puede obtener un mayor incremento en la concepción al emplear 150 mg de progesterona exógena en forma alterna y descendente que al emplear 100 mg de progesterona en dos dosis de 50 mg cada una en días alternados.

INTRODUCCION

En la actualidad, el Estado de México se enfrenta al severo compromiso de alimentar una creciente población de 11'820,254 habitantes* mayoritariamente subalimentada y con un bajo nivel de ingresos. Aunado a ello, el ámbito pecuario de la entidad presenta serias limitaciones, dentro de las que destacan el alto costo de insumos y equipo, créditos inaccesibles por sus altas tasas de interés, desfaseamiento entre los procesos de comercialización y producción, control de precios de los productos básicos pecuarios y fundamentalmente desaprovechamiento de los recursos disponibles y falta de aplicación y desarrollo tecnológico a nivel regional (13, 14).

La zona sur de la entidad representada por los distritos agropecuarios IV de Tejupilco y VII de Valle de Bravo, presentan características climatológicas y topográficas propicias para el desarrollo de la ganadería destinada a la crianza de bovinos productores de carne; sin embargo, dichas regiones se encuentran marginadas, habiéndose desarrollado una ganadería rústica y tradicional, basada en el pastoreo continuo, en el aprovechamiento de esquilmos agrícolas no procesados, manteniendo con muy bajos índices de productividad ganado criollo encastado de Cebú.

*Sistema Estatal de Información de 1987).

En el aspecto reproductivo, se observa que estos animales paren en años alternados o cada tres años, manteniéndose en anestro durante todo el año. Otro problema lo representa el alto número de vaquillas improductivas que alcanzan tardíamente la pubertad y que paren por primera vez hasta los tres o cuatro años de edad, disminuyendo los recursos forrajeros para las vacas vientre que son las que reditúan económicamente al productor (13); siendo necesario introducir técnicas y prácticas acordes al manejo y condiciones de la región para incrementar su productividad.

Desde hace tiempo se ha tratado de controlar el estro en el ganado bovino mediante el uso de progesterona (7, 17, 19), pero en la mayoría de los estudios se encontraron bajos niveles de fertilidad, habiéndose postulado que posiblemente se debía a una alteración en el balance hormonal producido por la aplicación de grandes cantidades de dicha hormona y que conjuntamente con la inyección de estrógenos, causaría menos disturbios hormonales y mejoraría la fertilidad (20).

En México también se han efectuado varios trabajos tendientes a resolver el anestro y mejorar la fertilidad, empleando ambos esteroides, tanto en vacas como en vaquillas en diferentes condiciones climáticas y de manejo, habiéndose registrado resultados positivos en cuanto a la inducción del estro y porcentaje de animales gestantes (8, 9, 10 y 11).

De los Santos y González Padilla al trabajar con 87 vacas y 23 vaquillas productoras de carne en anestro y utilizando por vía intramuscular 25 mg de progesterona durante cinco días, más la inyección de 2 mg de cipionato de estradiol (ECP) al sexto día, encontraron que 82.2% de los animales presentaron estro y que el 44.4% de las vacas y vaquillas tratadas quedaron gestantes en los primeros 30 días después de la aplicación del estrógeno, mientras que en el Grupo Testigo, los resultados de inducción de calores y fertilidad fueron inferiores, obteniéndose sólo el 21.1% de los animales en celo y el 15.8% de fertilidad (2).

Así mismo, Ayala comparó dos tratamientos con esos mismos esteroides pero con diferente secuencia de administración. A los animales del Grupo I, les aplicó 25 mg de progesterona durante cinco días, más 2 mg de cipionato de estradiol (ECP), al sexto día por vía intramuscular. A los animales del Grupo II se les inyectó progesterona los días primero, tercero y quinto, a dosis de 75 mg, 50 mg y 25 mg respectivamente, y al sexto día 2 mg de cipionato de estradiol (ECP) no habiéndose observado diferencias estadísticas entre ambos tratamientos en cuanto a la inducción de estros, pero sí se encontró significancia estadística en lo referente a porcentaje de fertilidad, siendo para el primer grupo de 40% y para el segundo grupo del 60% (1).

Por lo anterior, se hace necesario adecuar este tipo de técnicas a los métodos tradicionales de manejo de los productores de escasos recursos, permitiéndoles así adquirir técnicas accesibles para mejorar la fertilidad y productividad de su ganado.

OBJETIVO.

La finalidad de este estudio fue evaluar la eficiencia de dos tratamientos a base de progesterona más cipionato de estradiol (ECP), para inducir la pubertad y reducir el periodo a primera gestación en vaquillas criollas en la región sur del Estado de México, mantenidas bajo condiciones rústicas de manejo y alimentación.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se desarrolló en el Rancho "Los Tabachines", ubicado en la localidad de San Pedro Limón, Municipio de Tlaxiaco, Estado de México, bajo condiciones de clima A (W₁) (W) (I') G. Cálido subhúmedo con lluvias en verano (4).

Se emplearon 30 vaquillas criollas encastadas de Cebú con una edad promedio de 18 meses, en regulares condiciones de carnes y que al momento de realizarse la palpación rectal, no presentaron estructuras funcionales en los ovarios.

Los animales fueron distribuidos al azar en tres lotes homogéneos de 10 vaquillas cada uno, de acuerdo a edad y peso, administrándoseles los siguientes tratamientos (Cuadro No.1).

GRUPO I

Aplicación intramuscular de progesterona los días primero, segundo y tercero, a dosis de 75 mg 50 mg y 25 mg respectivamente y al cuarto día, aplicación de 2 mg de cipionato de estradiol (ECP) por vía intramuscular.

GRUPO II

Aplicación de 50 mg de progesterona por vía intramuscular los días primero y tercero y al cuarto día 2 mg de cipionato de estradiol (ECP).

GRUPO III

Fue utilizado como Grupo Testigo sin administrársele ningún tratamiento.

El día de aplicación del estrógeno fue considerado como día cero del período de empadre, el cual tuvo una duración de 45 días. Los animales en estudio fueron observados por la detección de calores cada dos horas, con intervalos de doce horas, procediéndose a inseminar artificialmente en forma convencional a las vaquillas en celo.

El diagnóstico de gestación se efectuó por palpación rectal 45 días después del período de empadre.

El hato en estudio fue sometido a las mismas condiciones de manejo y alimentación, siendo esta última a base de Estrella Africana (Cynodon plectostachyus), y fue suplementado con 5 Kg de rastrojo de maíz más 400 gr de melaza y 1.5 Kg de concentrado comercial (Purina) con 12% de proteína cruda. Elaborada a base de cereales molidos, combinación de pastas de oleaginosas, subproductos de cereales, alfalfa deshidratada y melaza de caña de azúcar.

El método estadístico para analizar los resultados de presentación de calor / fertilidad, fue la prueba de Chi cuadrada (16).

DISEÑO EXPERIMENTAL			
	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III TESTIGO
Día 1	Progesterona 75 mg	Progesterona 50 mg	
2	Progesterona 50 mg		
3	Progesterona 25 mg	Progesterona 50 mg	
4	Cipionato de Estradiol 2 mg	Cipionato de Estradiol 2 mg	
No. de Animales	10	10	10
Promedio de Edad	540 + 33.45	543 + 33.45	542 + 40.85
Promedio de Peso	325 + 13.3	327 + 13.3	323 + 16.5

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro No. II se aprecian los resultados obtenidos en cuanto a número y porcentaje de animales en calor durante el estudio. En el periodo de 0-3 días, se observó que el 60% de los animales de los dos grupos tratados, presentaron celo, mientras que en el lote testigo, ningún animal lo mostró encontrándose diferencias estadísticas significativas entre esos dos grupos respecto al Grupo Testigo ($P < 0.05$); deduciéndose que con ambos tratamientos es posible inducir y sincronizar el calor en vaquillas encastadas de Cebú en pastoreo.

Durante el lapso comprendido de 0 a 30 días, se apreció que en el Grupo I, presentaron calor 9 (90.0%) animales y en el Grupo II, lo manifestaron 7 (70.0%), no habiéndose hallado diferencias estadísticas significativas entre ambos lotes. La presentación de calores en este periodo para los animales del Grupo Testigo continuó siendo del 0.0%.

Rodríguez Rivera y Rodríguez Rendón (12) al trabajar con vaquillas criollas encastadas de Cebú y al aplicar tratamientos similares, encontraron porcentajes de presentación de calores semejantes a los de los grupos tratados del presente trabajo (80.0%); sin embargo, los resultados observados en este estudio fueron superiores a los observados por González Padilla

(6) y por Ulberg Brannen y Graven (18), quienes al aplicar también progesterona exógena en combinación con estrógenos en ganado lechero, obtuvieron sólo el 37.0% y 63.0% de los animales tratados en celo, respectivamente.

Por otro lado Ayala Morales (1), tratando de reducir la incidencia de anestros y elevar la fertilidad en vacas lecheras, aplicó el mismo tratamiento que el utilizado en el Grupo I del presente trabajo, encontrando que en un periodo de 0-30 días, observó al 100% de los animales en celo.

Para el periodo comprendido de 0-45 días, postratamiento, los Grupos I y II no presentaron cambios en cuanto a la presentación de calores respecto al lapso de 0-30 días, pero se observó que 2 (20%) animales del Grupo Testigo, presentaron celo, debido al factor positivo que ejerció la suplementación alimenticia a la que fueron sometidos.

Los resultados observados indican que un empadre corto de 30 días es suficiente para obtener el mayor número y porcentaje de vaquillas en celo cuando se aplican estos tratamientos.

En el Cuadro No. II también se observa una mayor incidencias de anestro postservicio en los animales del Grupo II (30.0%) respecto a las vaquillas del Grupo I (10.0%), debido tal vez, al bajo nivel de progesterona exógena (100 mg.), que no favo-

reció la adecuada interacción entre los esteroides para producir la liberación de gonadotropinas, ocurriendo la aparición de celos psicicos en un mayor número de animales (5).

El número y porcentaje de animales gestantes se puede apreciar en el Cuadro No. III. Durante el período comprendido de 0 a 3 días después del tratamiento, se obtuvieron 3 (30.0%) animales gestantes en cada uno de los grupos tratados y ningún animal (0.0%) en el Lote Control; hallándose únicamente diferencias estadísticas significativas entre los lotes tratados con respecto a este último grupo ($P < 0.05$).

Los bajos porcentajes de concepción observados en los grupos tratados durante ese lapso, se debieron a que en el momento de la inseminación artificial, aun se encontraban altas cantidades de estrógenos circulantes que bloquearon la interacción progesterona-estrógeno e impidieron la liberación de la hormona luteinizante en la mayoría de los animales presentando estro sin que ocurriese la ovulación; sin embargo, los resultados obtenidos fueron superiores a los observados por De los Santos y González Padilla (2), quienes al trabajar en ganado bovino, productor de carne, en anestro utilizando un tratamiento a base de progesterona a dosis de 25 mg. diarios durante cinco días, más 2 mg. de cipionato de estradiol (ECP), al sexto día por vía intramuscular, lograron gestar en un período de tres días sólo al 16.7% de los animales.

En el periodo de 0-30 días de empadre, se obtuvieron 70.0%, 40.0% y 0.0% de los animales gestantes para los Grupos I, II y III respectivamente, no hallándose diferencias estadísticas entre los lotes tratados, pero sí entre éstos y el Grupo Control ($P < 0.05$).

Para el periodo de 0-45 días de empadre, los porcentajes de fertilidad en los grupos I y II no se modificaron, pero en el Grupo Testigo se preñó un animal en ese lapso, siendo aún la diferencia estadística frente a los Lotes I y II significativa ($P < 0.05$).

Los resultados de fertilidad obtenidos en el Grupo I, aún cuando no fueron significativamente superiores a los observados en el Grupo II, sugieren que con este tratamiento se induce en forma más eficiente la liberación de hormona luteinizante (LH) o incrementa la sensibilidad de los ovarios a las gonadotropinas circulantes de los animales en anestro, ya que se ha postulado (5) que con la combinación de estos esteroides se obtienen niveles adecuados de hormona luteinizante (LH), presentando un efecto coadyuvante para la ovulación de nivel hipotalámico-hipofisiario y que esta hormona puede incrementar la sensibilidad de los ovarios a las gonadotropinas.

Por último, Ayala M. al utilizar el mismo tratamiento que el Grupo I de este trabajo, obtuvo similar resultado de fertili-

dad al observado en las vaquillas de ese Grupo, al presentarse el 60% de los animales tratados (I).

CUADRO N.º II

NUMERO Y PORCENTAJE DE PRESENTACION DE CALORES EN LOS 45 DIAS SIGUIENTES AL TRATAMIENTO			
PARAMETRO	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
Numero de animales tratados	10	10	10
En calor despues del (d,e,g) tratamiento			
0-3 dias	6 (60.0%) (a)	6 (60.0%) (a)	0 (00.0%) (b)
0-30 dias	9 (90.0%) (a)	7 (70.0%) (a)	0 (00.0%) (b)
0-45 dias	9 (90.0%) (a)M	7 (70.0%) (a)M	2 (02.0%) (b)M
Presentacion de un segundo calor (f)	3 (33.3%)	1 (14.28%)	1 (50.0%)
Numero de animales en anestro despues del primer calor. (f)	2 (22.2%)	3 (42.8%)	1 (50.0%)
Numero de animales en anestro durante el estudio. (e)	1 (10.0%)	3 (30.0%)	8 (80.0%)

- a,b. Valores con distinta literal son estadisticamente diferentes ($P < 0.05$).
d) El dia de la aplicacion dn del estrogeno se considero dia cero para el periodo de insaminacion artificial
e) Porcentaje del total del grupo.
f) Porcentaje del total de los animales inseminados a primer servicio
g) Los valores entre parentesis senalan porcentajes.
M) Resultados acumulativos.

CUADRO N.º III

NUMERO Y PORCENTAJE DE ANIMALES GESTANTES AL PRIMER, SEGUNDO Y TERCER SERVICIO			
PARAMETRO	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III
Numero de animales	10	10	10
Numero de animales gestantes despues del tratamiento (d)			
0-3 dias	3 (30.0%) (a)	3 (30.0%) (b)	0 (00.0%) (a,c)
0-30 dias	7 (70.0%) (a)	4 (40.0%) (b)	0 (00.0%) (c)
0-45 dias	7 (70.0%) (a)M	4 (40.0%) (b)M	1 (10.0%) (c)M
Numero de animales inseminados al primer calor (d)	9 (90.0%)	7 (70.0%)	2 (10.0%)
Gestantes al primer (e)	6 (66.6%)	3 (42.8%)	0 (00.0%)
Numero de animales inseminados al segundo calor (e)	3 (33.3%)	2 (28.57%)	1 (50.0%)
Gestantes al segundo servicio (f)	1 (11.1%)	1 (14.28%)	1 (50.0%)

a,b,c. Valores con distinta literal son estadisticamente 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.

M) Valores acumulativos.

**CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES**

1. La aplicación de progesterona mas cipionato de estradiol (ECP) por via intramuscular, (I.M.), indujo el estro en el 80% de vaquillas criollas encastadas de Cebú, bajo condiciones de pastoreo y suplementación.
2. Se pueden obtener adecuados porcentajes de fertilidad, al emplear estas hormonas en animales mantenidos bajo condiciones de clima tropical subhúmedo, con una edad promedio de 18 meses y en regular estdo físico.
3. Se puede reducir el periodo a primer parto en esos animales a dos años, tres meses, en lugar de tres o cuatro años que es el parámetro normal bajo condiciones naturales en la región donde se llevó a cabo el estudio.
4. Al utilizar 150 mg de progesterona exógena a dosis de-
trimentales (75, 50 y 25 mg), en forma alterna (primero,
segundo y tercer día, respectivamente), en combinación
con 2 mg de cipionato de estradiol (ECP), aumenta el nú-
mero de males en calor y el porcentaje de vaquillas
gestantes, duciéndose la presentación de falsos celos.

5. Un periodo de empadre con empleo de monta natural o con el uso de inseminación artificial de 30 días es suficiente para preñar a más del 50% de los animales tratados de esta forma.
6. Sería recomendable evaluar una segunda aplicación de este tratamiento en aquellas vaquillas que presentaron celo psíquico y que posteriormente permanecieron en anestro o en esos animales que no respondieron a la aplicación de los teroides.
7. Así mismo, se sugiere incrementar el número de animales tratados de esa forma para lograr una mayor confiabilidad en los resultados.

LITERATURA CITADA

1. Ayala, M.J.G.: UTILIZACION DE DOS HORMONAS ESTEROIDES A DIFERENTES DOSIS COMO TRATAMIENTO DE ANESTRO EN VACAS PRODUCTORAS DE LECHE. Tesis de Licenciatura. F.E.C. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Edo. de México. 1984.
2. De los Santos, V.S. y Gonzalez, F.E.: COMBINACION DE CI-PIONATO DE ESTRADIOL, PROGESTERONA E IMPLANTE DE PROSTAGENO SC 21009 PARA LA RESOLUCION DE ANESTRO EN GANADO BOVINO PRODUCTOR DE CARNE . Tec. Pecu. Mex. 31:55-62 (1976).
3. De los Santos, V.S. y Gonzalez, F.E.: EFECTO DEL DESTETE PRECOZ Y DE IMPLANTES DE PROSTAGENO SC 21009 EN LA INDUCCION DEL ESTRO EN VACAS CRUZADAS DE CEBU EN MALAS CONDICIONES FISICAS. Tec. Pecu. Mex. 36:21-27 (1979).
4. - Gobierno del Estado de México. PANORAMICA SOCIECONOMICA DEL ESTADO DE MEXICO, 1975.

5. González, P.E. ENDOCRINOLOGY OF PUBERTY IN HEIFERS. Thesis of Doctor of Philosophy. Colorado State University Fort Collins, Colorado. (1974).

6. González, P.E., González, F.J. y Roberto R.D. RESOLUCION DEL ESTRO EN GANADO BOVINO PRODUCTOR DE LECHE MEDIANTE EL USO DE HORMONA ESTEROIDE. Rev. Pec. Mex. 30:65-69. (1979).

7. Hansel, W., Malven and D.C. Black ESTROUS CYCLE REGULATION IN THE BOVINE. J. Anim. Sci., 20: 621-623. (1951).

9. Hernandez, C., Gonzalez, P.E. EFECTO DE LA SINCRONIZACION DEL ESTRO Y SUPLEMENTACION ENERGETICA EN VACAS EN AGOSTADERO EN CHIHUAHUA. Resumen de la XII Reunion Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Fecundarias. Mexico, 1975. 39 SAG,

9. Pérez, S.J., Rodríguez, R.D. y González, P.E.: UTILIZACION DE VALERATO DE ESTRADIOL Y UN PROSTAGENO PARA RESOLVER PROBLEMAS DE ESTRO EN VACAS Y VAQUILLAS CEBU. Resumen de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. México, 1975, 42. SAG.

10. Rodríguez, R.D. y González, P.E.: SINCRONIZACION DE DOS ESTROS E INSEMINACION SIN DETECCION DE CALORES EN VACAS Y VAQUILLAS. Resumen de la XII Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. México, 1975, 115 SAG.

11. Ruiz, D.R., Lagarda, M.B.: INDUCCION DE CALORES EN VACAS CON CRIA AL PIE EN ANESTRO MEDIANTE LA UTILIZACION DE VALERATO DE ESTRADIOL Y ACETATO DE MELENGESTROL. Resumen de la XI Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. México, 1974. 29. SAG.

12. Rodríguez, R.D. y Rodríguez, R.A.: TRATAMIENTO PARA RESOLUCION DEL ANESTRO EN VAQUILLAS CRIOLLAS ENCASTADAS EN CEBU. Tec. Fec. Mex., 34: 105-107 (1978).

13. Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México. Dirección de Ganadería PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO RURAL INTEGRAL CODAGEM Metepec, Estado de México, 1984.

14. Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Estado de México. PLAN ESTATAL DE ALIMENTACION. CODAGEM. Metepec, Estado de México, 1984.

15. Secretaría Estatal de Información. Secretaría de Programación. Gobierno del Edo. de México. Toluca, Estado de México, 1987.

16. Steal, R.F.O., and Torrie, J.H. PRINCIPLES AND PROCEDURES OF STATISTICS. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, 1960.

17. Trimberger, G.W.M., and Hansel, H.: CONCEPTION RATE AND OVARIAN FUNCTION FOLLOWING ESTRATUS CONTROL BY PROGESTERONE INJECTION IN DIARY CATTLE. J. Animal Sci. 14: 224 (1965).

18. Ulberg, L.C., L. Brannen and Craven, P.L.: PROGRAMS FOR IMPROVING REPRODUCTION IN DIARY THROUGH MANAGEMENT. J. Anim. Sci., 38 (Supp), (1974).

19. Ulberg, L.C., R.E. Christian and Casida, L.E. OVARIAN RESPONSE IN HEIFERS TO PROGESTERONE INJECTIONS. J. Anim. Sci., 10: 759, (1951).

20. Wilbank, K.N: MODIFICATION OF OVARIAN ACTIVITY IN THE BOVINE FOLLOWING INJECTION OF ESTROGEN AND GONADOTROP- HING. J. Anim. Sci., 1: 1 (Supp), (1966).