



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

UTILIZACION DEL ACETATO DE MELENGESTROL, VALERATO DE
ESTRADIOL Y PROGESTERONA PARA EL CONTROL DEL ESTRO EN
BOVINOS SUIZO PARDO X CEBU

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
Médico Veterinario Zootecnista
P R E S E N T A
Arturo Rodríguez Rendón



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

A MI MADRE

Martha B. Rendón

con profundo cariño y agradecimiento por sus consejos y sacrificios que hicieron posibles mis estudios.

A LA MEMORIA DE MIS ABUELOS

Vicente M. Rendón

Delfina G. de Rendón

A MIS HERMANOS

Sylvia

Héctor

Agradezco a mis Honorables Asesores M.V.Z., M.S.,
Ph. D. Everardo González Padilla y M.V.Z., M.S.,
Ph. D. José Manuel Berruecos Villalobos su valio-
sa participación intelectual y técnica para la
elaboración de este trabajo.

También vaya mi más profundo agradecimiento al
M.V.Z., M.S. Roberto Ruíz Díaz y M.V.Z. Oscar
Casillas Tostado por su valiosa colaboración,
ayuda técnica y consejos que hicieron posible
la realización de este trabajo.

C O N T E N I D O

CAPITULO I	INTRODUCCION
CAPITULO II	MATERIAL Y METODOS
CAPITULO III	RESULTADOS
CAPITULO IV	DISCUSION
CAPITULO V	CONCLUSIONES
CAPITULO VI	BIBLIOGRAFIA

C A P I T U L O I

INTRODUCCION

Durante los últimos años se han hecho numerosos estudios sobre la sincronización del estro. Como es sabido, el objetivo primordial de esta técnica es hacer práctica la inseminación artificial (I.A.) en el ganado bovino productor de carne; puesto que como es sabido, en este tipo de ganado las condiciones de manejo representan una limitante para llevar a cabo esta práctica, ya que los animales se tienen en potreros generalmente y por lo consiguiente la detección de calores es tarea difícil además de incosteable. Por lo tanto, con la sincronización del celo se podrían programar las actividades de una explotación ganadera y establecer normas de manejo adecuadas, como son épocas cortas de empadre, de pariciones y de destetes.

Anderson, Schultz y Melampy en 1964 (1) sugirieron que las drogas que se usan para la sincronización del estro deben llenar los siguientes requisitos: a) Que sincronicen efectivamente el estro y la ovulación, aún cuando sean administrados en diferentes estadios del ciclo estral; b) Que no afecten la fertilidad de los animales a los cuales se les-

administre; c) Que permitan un desarrollo uterino compatible con la sobrevivencia embrionaria y d) Que no interfieran posteriormente con el potencial reproductivo de dichos animales.

Entre los primeros trabajos de sincronización tenemos los de Dutt y Casida en 1948 (6) quienes trataron ovejas con 10 y 5 mg. de progesterona aplicados en tres diferentes estadios del ciclo estral. Ningún animal presentó estro durante el tratamiento. Con 10 mg diarios entraron en celo todas las ovejas a los 3 ó 3.5 días después de la última inyección. Con 5 mg diarios, se observó que los animales ovularon durante el período de administración de la droga y que ésta produjo quistes foliculares u ovulación silenciosa, después del tratamiento. Con la última dosis, la fertilidad fué más baja.

Christian y Casida en 1948 (2), trataron vaquillas productoras de leche con 25 y 50 mg diarios de progesterona por 14 días, iniciándose el tratamiento el día 14 del ciclo estral. En el grupo que recibió 50 mg, todos los animales entraron en calor 5 ó 6 días después de la última inyección y el siguiente ciclo estral tuvo una duración nor

mal. El estro fué suprimido en todas las vaquillas que recibieron 25 mg diarios, con excepción de dos que ovularon durante el tratamiento y que posteriormente desarrollaron quistes ováricos. Ulberg, Christian y Casida en 1951- (23) condujeron un estudio con 50 vacas y vaquillas para determinar la dosis mínima de progesterona y el último día del ciclo estral en el que el tratamiento fuera efectivo para sincronizar el estro. Con 50 mg diarios, se inhibían el celo y la ovulación si la droga se administraba antes de que se presentaran los primeros signos de calor. En forma similar, el estro y la ovulación fueron suprimidos con 25 ó 12.5 mg diarios, pero las hembras tratadas desarrollaron grandes folículos. Dosis menores, tuvieron poco o ningún efecto. A medida que fueron obteniéndose más datos, se vió que cuando se usaban dosis apropiadas de progesterona por 16 o más días, el tratamiento era efectivo para sincronizar el estro y la ovulación, aunque producía un efecto detrimental sobre la fertilidad del primer celo después de retirada la droga.

Greenstein, Murray y Foley en 1958 (9) señalaron que 1 ó 2 mg diarios de estradiol desde el día 2 hasta le 12 después del estro, suprimían el desarrollo folicular e inducían la

regresión del cuerpo lúteo. Ulberg y Lindley en 1960 (24) inyectaron vacas y vaquillas con 0.5 a 10 mg de benzoato de estradiol, 3 días después de la última de 14 inyecciones diarias de progesterona, sin reducir la fertilidad. Los resultados fueron mejores cuando estuvo presente un fulículo al final del tratamiento que cuando existía un cuerpo lúteo o cuando no se encontraban estructuras en el ova--rio.

Wiltbank et al. en 1965 (28) inyectaron diariamente a va--quillas durante 24 días, con una combinación de 20 ó 40 mg de progesterona y de 0 a 80 μ g de estradiol. El estro - fué sincronizado, pero la tasa de fertilidad fué baja. En ese mismo trabajo, se administró una inyección de dihidro--xiprogesterona acetofenida (DHPA) sola o en combinación - con enantato de estradiol, la cual no sirvió para sincronizar el calor y además produjo ciclos estrales cortos.

Durante la década de los sesentas se comenzaron a utilizar los progestágenos sintéticos de administración oral como - lo demuestran los trabajos realizados por Hansel, Malven y Black (11) quienes suministraron uno de estos compuestos -

(6 alfa metyl 17 alfa acetoxyprogesterona o MAP) a 32 vaquillas durante 20 días, logrando que 16 presentaran calor, 13 ovularan sin presentar celo y 3 no ovularan. La concepción al primer servicio fué de 25%.

En 1963, Van Blake, Brunner y Hansel (25) suministraron 6 - cloro - delta - 6 dehidro - 17 - acetoxiprogesterona (CAP) a 45 vaquillas Holstein. El calor y la ovulación fueron inhibidos efectivamente. El estro ocurrió entre los 3 y 9-días después de haber suprimido la administración de la droga y la fertilidad fué igual que en los animales del grupo-testigo. Hubo signos de hiperestrogenismo incluyendo grandes cantidades de moco vaginal y en algunos casos, aparición de sangre en el mismo antes de presentarse el celo.

Otro agente progestacional que se ha estudiado es el acetato de melengestrol (AMG) cuya fórmula química es 6 alfa -- metil - 6 - dehidro - 16 - metilene - 17 - acetoxiprogesterona (30), el cual es extremadamente potente aún administrado por vía oral. Este progestágeno fué originalmente desarrollado para la sincronización del estro y además se ha demostrado que mejora las ganancias de peso y la eficiencia alimenticia en los animales tratados suprimiendo al mismo -

tiempo el celo (29). Este compuesto es de dos a cuatro veces más potente que el CAP y permite el desarrollo y maduración del folículo sin estimularlo directamente, o sea, no actúa sobre el ovario sino a nivel de hipotálamo e hipófisis impidiendo la liberación súbita de la hormona luteinizante (LH) que es responsable de la ovulación, evitando que ésta ocurra e inhibiendo también el estro (12).

Zimbelman y Smith en 1966 (30) demostraron que el AMG es un progestágeno oral efectivo cuya dosis diaria óptima es de 0.4 mg por animal para la inhibición de la ovulación y sincronización del celo en vaquillas productoras de leche y de carne. En ese estudio la concepción al primer servicio fluctuó entre 25 a 88%, obteniéndose tasas adecuadas de fertilidad al segundo calor.

Wiltbank y Kasson (27) observaron que una sola inyección de estrógenos podía inducir la regresión del cuerpo lúteo en vaquillas. Dichos autores postularon que los estrógenos producían este efecto reduciendo los niveles de LH en la sangre. Sin embargo, se ha sugerido que los estrógenos ocasionan la lisis del cuerpo lúteo a través de la liberación de la prostaglandina $F_{2\alpha}$, substancia que se considera como

el factor luteolítico del útero (15).

El problema del anestro, o sea el tiempo que permanecen las vacas y vaquillas sin presentar calor y que ocurre con gran frecuencia en bovinos productores de carne, también ha sido estudiado por numerosos investigadores. Uno de los primeros tratamientos utilizados para el anestro fué la enucleación del cuerpo lúteo por vía rectal. Dowling en 1949 (5) encontró que de dos a cuatro días después de la enucleación del cuerpo lúteo, un 90% de los animales así tratados presentaban calor. Actualmente este procedimiento ha caído en desuso debido a las hemorragias, adherencias y problemas de infertilidad que ocasiona (17).

Ruíz y Zambrano en 1973 (19) sugirieron que el AMG podía servir para el tratamiento de anestro en vaquillas Brangus. Por otro lado Ruíz y González Padilla en 1974 (21) en un estudio con 40 vacas en anestro de las razas Brangus y Charolais indujeron y sincronizaron el calor en un 85% de los animales tratados con una combinación de AMG e inyecciones de valerato de estradiol y progesterona. En ese mismo año, Ruíz (20) al trabajar con 90 vacas de las razas Brangus y Charolais en anestro cuyos ovarios no presentaban ni folículo

los ni cuerpos lúteos, y utilizando 50 mg de progesterona el primero y segundo día del tratamiento y 1000 U.I. de gonadotropina coriónica el tercer día, indujo en un período - de 21 días el calor en el 70% de las vacas Brangus y el 85% de las Charolais, sin que hubiera una sincronización de los calores. En otro grupo que se trató con una sola inyección de 4 mg de cipionato de estradiol (ECP) se indujo el calor en el 90% de las vacas Brangus y el 88% de las Charolais, - también en un período de 21 días y sin que se sincronizaran los estros. Sin embargo, los porcentajes de concepción al primer servicio fueron bajos.

En 1975, Pérez, Rodríguez y González (14) dieron a 4 vacas horras y 24 vaquillas en anestro una inyección intramuscular de 6 mg de valerato de estradiol y 3 mg. del progestágeno 19 alfa acetoxi 11 beta metil 19 nor preg 4 ene 3, 2 - diona (SC21009) y un implante subcutáneo de 6 mg del mismo progestágeno, el cual se retiró después de nueve días. En los tres días siguientes a la extracción del implante se - presentaron en celo el 50% de los animales tratados; en 45 días un 86% de las hembras implantadas habían sido detectadas en calor en contraste con el 64% del lote testigo.

Al final de los 110 días que duró el experimento los porcentajes de preñez en el lote tratado y el lote testigo fueron de 78.6 y 35.7 respectivamente.

En ese mismo año González Padilla, Ruíz y Wiltbank (8) lograron inducir y sincronizar el estro en un 84% de vaquillas prepúberes, utilizando el tratamiento anterior.

A través de la revisión de literatura se ha visto que el AMG sirve para sincronizar el celo en hembras que están ciclando (16, 17, 18, 30) y que además se puede utilizar para la inducción y sincronización de calores en animales en anestro (19, 21). Lo anterior sería ideal para los programas de I.A. y sincronización, ya que hasta hace poco se consideraba que las drogas que se utilizaban para este fin sólo se podrían emplear en animales ciclando (26). Ello era un factor limitante para el establecimiento de programas de sincronización, ya que en un hato comercial de bovinos productores de carne, en un momento determinado se pueden encontrar en anestro un gran número de los animales (26) los cuales no responderían a los tratamientos que inicialmente se utilizaban.

Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fué determinar la eficiencia de una combinación de AMG, valerato de estradiol y progesterona para inducir y sincronizar el estro en animales que estuvieran en anestro o ciclando.

CAPITULO II

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se desarrolló en un rancho comercial situado - en el Municipio de Las Choapas, Veracruz. Se emplearon 195 vacas y vaquillas con predominancia del tipo cruzado Suizo Pardo-Cebú. Los animales se distribuyeron al azar en tres lotes homogéneos en base a su peso, historia reproductiva, - si estaban secas o lactantes y de acuerdo a su condición - ovárica para lo cual se usó la siguiente clasificación: -- a) Con ovarios estáticos; b) Con folículos de 10 mm o más y c) Con cuerpos lúteos.

El lote 1, de 67 animales, se utilizó como testigo; los - grupos 2 y 3 de 66 y 62 animales respectivamente, recibie-- ron el primer día del tratamiento una inyección única de 6 mg de valerato de estradiol y 50 mg de progesterona. Ade-- más se les proporcionó durante 9 días, 0.5 mg de AMG el -- cual se había mezclado previamente con melaza de caña. Los animales de los grupos 1 y 2 se sirvieron con I.A. en la - forma convencional, o sea 12 horas después de la detección del calor, mientras que los del lote 3 se sirvieron al pre-- sentar cualquier signo de estro, a pesar de no aceptar la -

monta homosexual. El período de I.A. tuvo una duración de 48 días y el empadre se continuó con monta natural por 60 días más. El diagnóstico de gestación se efectuó por palpación rectal de 45 a 60 días después de último servicio - de I.A. y a los 60 días después de haberse retirado los toros.

El análisis estadístico se llevó a cabo por el método de Ji cuadrada, siguiendo los lineamientos de Steel y Torrie (21)

CAPITULO III

RESULTADOS

En la Gráfica 1 se puede apreciar la distribución de los calores en el lote testigo, los estros fértiles e infértiles - así como los animales que permanecieron en anestro durante el experimento. Se observa, sobre el eje de las ordenadas, - cada uno de los animales y sobre el eje de las abscisas, los días que duró el experimento. Los círculos blancos indican los estros infértiles y los círculos negros, los calores fér- tiles; los círculos blancos con una cruz al centro, repre- sentan los animales que presentaron celo una vez y volvieron a quedar en anestro; los triángulos negros indican los ani- males que permanecieron en anestro total durante los 48 días que duró el experimento. Se puede notar en esta gráfica, - que la presentación de calores en el grupo testigo fué baja y que los animales que lo presentaron, lo hicieron a través de todo el estudio. También se nota que un gran número de - animales permanecieron en anestro total.

La Gráfica 2 muestra el grupo que se trató con las hormonas y que se inseminó cuando los animales presentaron los signos completos de estro. Se observa una presentación de calores

mayor y más uniforme que en el grupo testigo, principalmente en los diez primeros días. También se puede notar que hubo un menor número de animales en anestro que en el grupo testigo.

En la Gráfica 3 se presenta el grupo de animales tratados con las hormonas y que se inseminaron cuando presentaron cualquier signo de estro. Se observa claramente que hubo un mayor número de hembras que se sirvieron durante las primeras 72 horas del período de I.A. y que el porcentaje de animales que permaneció en anestro, fué mucho menor.

En el Cuadro 1 se presentan los porcentajes de calores detectados durante el experimento. Aquí es necesario mencionar que el período de 0 a 25 días debería ser suficiente para que la mayoría de las vacas hubieran presentado un calor; sin embargo, se puede ver que únicamente lo había hecho el 31.3% del lote testigo en contraste con el 48.5% y el 75.8% de los tratamientos I y II respectivamente, encontrándose diferencia significativa entre los tres grupos ($P < 0.05$).

También es importante observar que los porcentajes de animales en anestro total durante los 48 días del experimento fueron mayores en el grupo testigo que en los grupos trata-

dos. Para el período 0-48 días, los porcentajes de calores del tratamiento II fueron superiores ($P < 0.05$) a los del I y el testigo respectivamente.

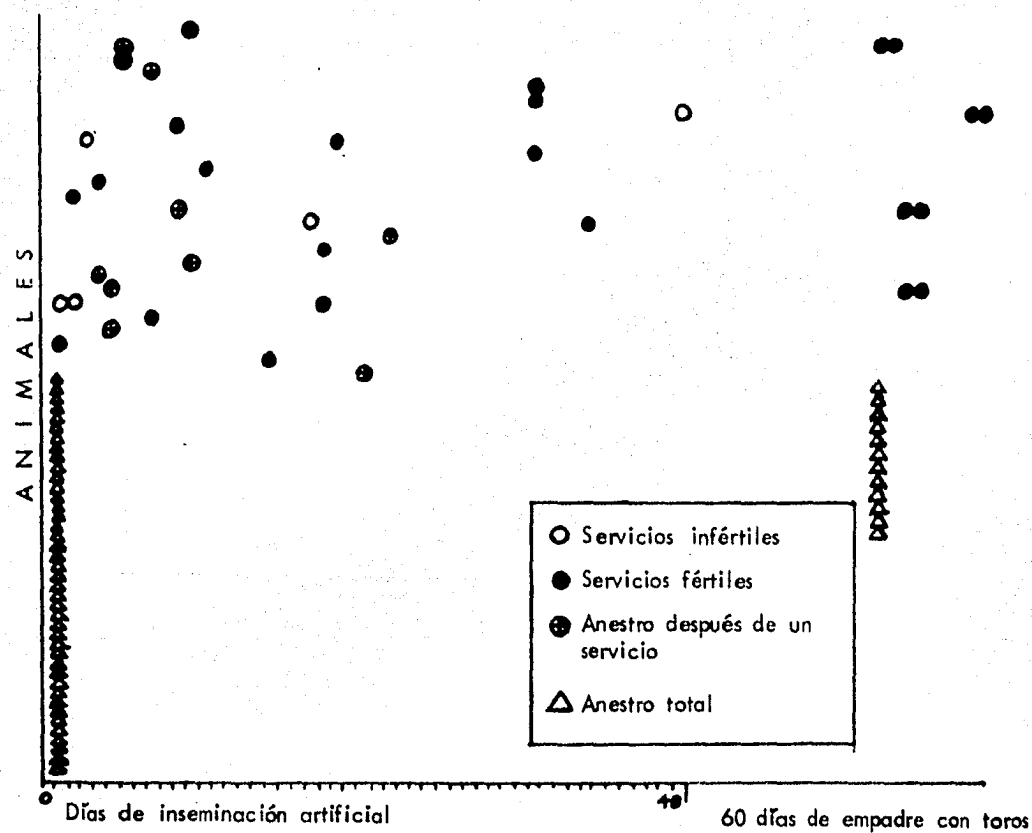
En el Cuadro 2 se muestran los porcentajes de vacas gestantes durante el experimento. Se puede ver que para el período de 0 a 25 días los tratamientos I y II fueron iguales entre sí ($P > 0.05$), y el testigo comparado con el I también lo fueron, pero el testigo y el tratamiento II fueron diferentes ($P < 0.05$). También se puede apreciar que cuando se consideró en conjunto el empadre de I.A. y el de monta natural hubo la tendencia de que en los grupos tratados hubiera un mayor número de animales gestantes, sin ser las diferencias estadísticamente significativas ($P > 0.05$).

En el Cuadro 3 se indican los resultados obtenidos con los animales que ciclaron regularmente durante el período de I.A. y que fueron únicamente 15 en el lote testigo y 23 y 25 en los tratamientos I y II respectivamente. El porcentaje de animales que entraron en calor en los primeros ocho días después de la última administración del AMG fué de 86.9% y 88.0% para los grupos tratados I y II respectivamente, a su vez éstos fueron diferentes al 33% obtenidos en el lote tes-

tigo ($P < 0.05$). El porcentaje de vacas gestantes del total de inseminadas fué similar en los animales tratados y testigos ($P > 0.05$).

En el Cuadro 4 se presentan los porcentajes de fertilidad de acuerdo con el servicio. En los lotes testigo, I y II, la fertilidad al primer servicio fué de 42.3, 29.4 y 27.65% respectivamente, sin que se encontraran diferencias estadísticas ($P > 0.05$). Al segundo servicio tampoco se encontró diferencia significativa entre los porcentajes de concepción de los tres lotes experimentales ($P > 0.05$).

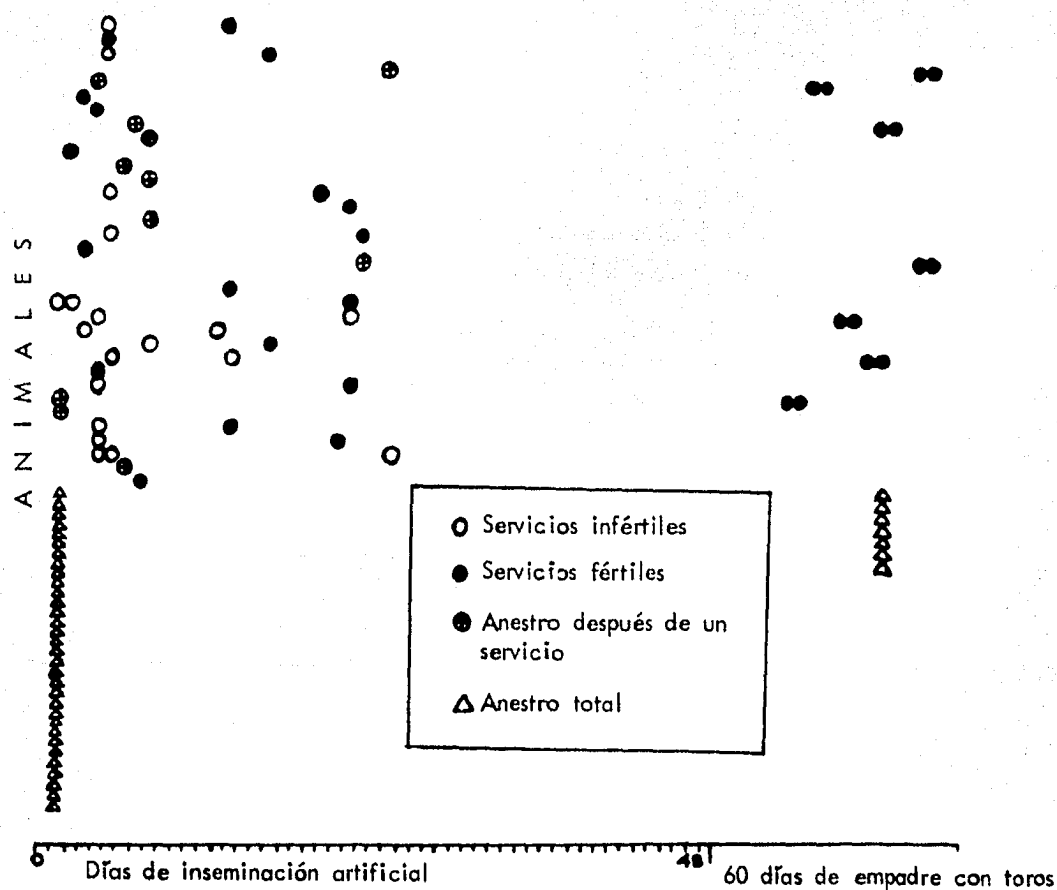
GRUPO TESTIGO



GRAFICA 1

INSEMINACIÓN CON SIGNOS COMPLETOS DE ESTRO

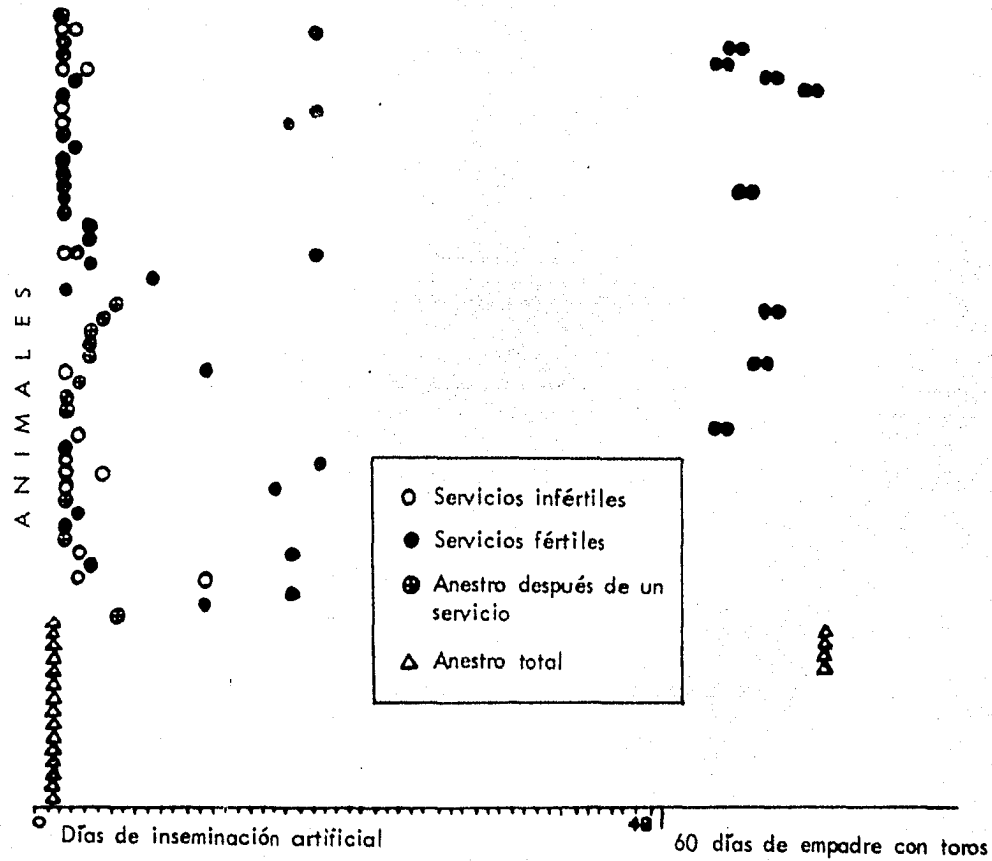
TRATAMIENTO I



GRAFICA 2

INSEMINACION CON CUALQUIER SIGNO DE ESTRO

TRATAMIENTO II



GRAFICA 3

CUADRO 1. PRESENTACION DE CALORES

PARAMETROS	TESTIGO	TRATAMIENTOS	
		I	II
No. TOTAL DE VACAS	67	66	62
PORCENTAJE DE INSEMINADAS:			
De 0 a 8 días *	19.9	43.9	70.9
De 0 a 25 días	31.3 ^{a**}	48.5 ^b	75.8 ^c
De 0 a 48 días	38.9 ^a	51.5 ^{ab}	75.8 ^c
PORCENTAJE DE VACAS CON UN CELO Y DESPUES ANESTRO			
	16.4	16.6	35.5
PORCENTAJE DE VACAS CON ANESTRO TOTAL EN 48 DIAS			
	61.2	48.5	24.2

* El día 0 fué el último día del tratamiento.

** Letras iguales representan valores estadísticamente semejantes ($P > 0.05$);
letras distintas representan valores diferentes. ($P < 0.05$).

CUADRO 2. VACAS GESTANTES DEL TOTAL DEL HATO

PARAMETROS	TESTIGO	TRATAMIENTOS	
		I	II
No. TOTAL DE VACAS	67	66	62
PORCENTAJE DE VACAS GESTANTES *			
De 0 a 8 días **	4.5	10.6	16.3
De 0 a 25 días	14.9 ^a ***	27.3 ^{ab}	37.1 ^b
De 0 a 48 días	20.9 ^a	28.8 ^{ab}	37.1 ^b
PORCENTAJE DE VACAS GESTANTES INCLUYENDO I.A. Y MONTA NATURAL	44.7 ^a	50.0 ^{ab}	56.4 ^{ab}

* Vacas gestantes del total de cada grupo.

** El día 0 fué el último día del tratamiento.

*** Letras iguales representan valores estadísticamente semejantes ($P > 0.05$);
letras distintas representan valores diferentes ($P < 0.05$).

CUADRO 3. PORCENTAJES DE CALORES Y GESTACIONES EN LOS ANIMALES QUE ESTUVIERON CICLANDO NORMALMENTE DURANTE EL PERIODO DE INSEMINACION ARTIFICIAL.

PARAMETROS	TESTIGO	TRATAMIENTOS	
		I	II
No. DE VACAS CICLANDO REGULARMENTE.	15	23	25
PORCENTAJE DE VACAS EN CALOR DE 0 a 8 DIAS.	33.3 ^{a**}	86.9 ^b	88.0 ^b
PORCENTAJE DE VACAS GESTANTES MEDIANTE INSEMINACION ARTIFICIAL. *	93.3 ^a	82.6 ^a	92.0 ^a

* De 0 a 48 días

** Letras iguales representan valores estadísticamente semejantes ($P > 0.05$); letras distintas representan valores diferentes ($P < 0.05$).

CUADRO 4. PORCENTAJE DE FERTILIDAD (VACAS GESTANTES/VACAS INSEMINADAS) POR SERVICIOS DURANTE EL ESTUDIO

PARAMETROS	TESTIGO	TRATAMIENTOS	
		I	II
PRIMER SERVICIO	42.30 ^a	29.4 ^a	27.65 ^a
SEGUNDO SERVICIO	66.66 ^a	69.23 ^a	75.00 ^a

* Letras iguales representan valores estadísticamente semejantes ($P > 0.05$);
letras distintas representan valores diferentes ($P < 0.05$).

CAPITULO IV

D I S C U S I O N

En este trabajo la inducción y sincronización de calores en las vacas en anestro fué menor en porcentaje a la obtenida por Ruíz y González Padilla en 1974 (21) al utilizar el mismo tratamiento en vacas recién paridas.

Lo anterior probablemente se deba a que en los estudios arriba mencionados se utilizaron animales de raza pura Brangus y Charolais en mejores condiciones físicas, los cuales fueron mantenidos en corral durante todo el experimento. El hecho de haber obtenido en el primer período de 0 a 8 días un 43.9% y 70.9% de calores en los tratamientos I y II respectivamente pudo deberse a que en este último grupo los animales se sirvieron con cualquier signo de estro, existiendo la posibilidad de que algunos de ellos no estuvieran realmente en calor, lo que a su vez pudo originar que en el tratamiento II hubiera un mayor porcentaje de animales en anestro después del servicio. Sin embargo, para el período de 0 a 25 días, la presentación de calores fué significativamente menor en el lote testigo que en el tratamiento I ($P < 0.05$), en el cual el criterio utilizado para determinar si un animal estaba en calor fué la monta homosexual. Para

el período de 0 a 48 días, a pesar de que no hubo diferencias significativas, se observó el mismo fenómeno.

Lo anterior nos sugiere que el AMG en combinación con inyecciones de valerato de estradiol y progesterona puede servir para inducir el calor en vacas en anestro, lo que concuerda con Ruíz y González Padilla (1974) (21) y que lógicamente la respuesta al tratamiento dependerá del estado nutricional del animal, o sea, que el ganadero deberá seguir o establecer ciertas normas de manejo, como son las de alimentación y programas de pastoreo, para que puedan utilizarse exitosamente este tipo de tratamientos en animales que presentan este problema.

Como los mayores porcentajes de vacas gestantes, del total del hato, durante los períodos de 0 a 25 y 0 a 48 días de I.A. correspondieron al tratamiento II, se podría pensar que algunos de los animales servidos con cualquier signo de estro sí estaban en calor. Ello también lo sugiere el hecho de que el número de servicios por concepción fueron similares entre el tratamiento I (2.47) y el II (2.56).

El mayor porcentaje de animales cargados en los lotes tra--

tados se debe a que en estos grupos hubo un mayor número de animales en calor.

La baja fertilidad obtenida tanto en los animales tratados como en los testigos, pudo deberse a la deficiente alimentación a que estaban sometidos los animales, ya que se ha comprobado que niveles bajos de energía antes y después del parto inhiben tanto la ovulación como el estro, y la fertilidad es reducida en los pocos animales que presenten calor bajo condiciones nutricionales deficientes (13).

Por otro lado, podemos ver que la fertilidad a primer servicio tendió a ser menor en los animales tratados que en el testigo, y aunque al segundo servicio hubo más animales -- tratados que quedaron gestantes, ésto se debió a que hubo -- un mayor número de animales que entraron en calor con respecto al lote testigo. Además considerando que la fertilidad de los animales que estaban ciclando durante el estudio (Cuadro 3) fué mejor que la de las vacas en anestro, se puede deducir que el bajo porcentaje de gestaciones fué debido principalmente a este problema, lo cual está de acuerdo en lo mencionado por Miksch (13) quien dice que en las vacas -- la fertilidad del primer calor que se presenta después de --

un período de anestro generalmente es baja.

La incidencia de anestro en el hato en que se realizó el presente experimento es similar a la encontrada en México por otros autores (4, 5, 10).

Los resultados de inducción y fertilidad aquí obtenidos son inferiores a los encontrados por González Padilla (1974) (7) y Miksch (13) quienes utilizaron implantes subcutáneos del progestágeno 19 alfa acetoxi-11 beta-metil-19 nor preg 4 ene 3, 2 dione (SC21009) en combinación con valerato de estradiol para inducir y sincronizar calores fértiles a vacas en anestro con cría al pie. La utilización de implantes es más práctica que la administración de los progestágenos orales, además dichos implantes tienen la gran ventaja de que la cantidad del agente progestacional que se proporciona a cada animal es controlada con bastante exactitud, lo que puede ser una de las causas primordiales de los altos niveles de fertilidad obtenidos por González Padilla (1974) (7) y Miksch (13).

CAPITULO V

CONCLUSIONES

- 1.- El AMG en combinación con valerato de estradiol y progesterona demostró ser efectivo para inducir y sincronizar el estro.
- 2.- La sincronización lograda con esta combinación es mucho más efectiva en animales ciclando que en animales en anestro.
- 3.- El ganadero puede administrar este tratamiento a su ganado, el cual deberá estar bajo buenas condiciones de manejo para evitar en lo posible el problema de anestros, pues como se vió en este estudio, dicho tratamiento es más efectivo en animales ciclando normalmente.

BIBLIOGRAFIA

- 1). Anderson, L. L., J. R. Schultz and R. M. Melampy. 1974. Pharmacological control of ovarian function and estrus in domestic animals. The Sixth Animal Reproduction Symposium. W. H. Freeman and Co. San Francisco, U.S.A.
- 2). Christian, R. E. and L. E. Casida. 1948. The effects of progesterone in altering the estrus cycle of the cow. J. Anim. Sci. 7: 540.
- 3). Cuevas C., F., H. Castillo R. y J. H. Benignos A. 1961. Observaciones del efecto de hormonas en vacas subalimentadas (lactantes y secas) en anestro. Tec. Pec. en México 18: 96.
- 4). Cuevas C., F. y L. Calero B. 1971. Efecto de progesterona y gonadotropina coriónica sobre el anestro de lactación en vacas Indubrasil, Tec. Pec. en México. 19: 33.
- 5). Dowling, D. F. 1949. Problems of the transplantation of fertilized ova. J. Agr. Sci. 39: 374.
- 6). Dutt, R. H. and L. E. Casida. 1948. Alteration of the estrual cycle in sheep by use of progesterone and its effects upon subsequent ovulation and fertility. Endocrinology. 43:208.
- 7). González Padilla, E. 1974. Endocrinology of puberty in heifers. Ph. D. Thesis. Colorado State University, Fort Collins, Col.
- 8). González Padilla, E., R. Ruíz D. y J. M. Wiltbank. 1975. Inducción y sincronización del estro en vaquillas prepúberes mediante la administración de estrógenos y un progestágeno. Tec. Pec. en México. 28: 17.
- 9). Greenstein, J. S., R. W. Murray and R. C. Foley 1958. Effect of exogenous hormones on the reproductive processes on the cycling dairy heifers. J. Dairy Sci. 41: 1834

tro

- 10). Hagen, D. D. y R. Ruíz D. 1966. La frecuencia y causas de anestro en vaquillas Hereford durante un período de empadre determinado. Tec. Pec. en México. 7: 25.
- 11). Hansel, W., P. V. Malven and D. L. Black. 1961. Estrous cycle regulation in the bovine. J. Anim. Sci. 20: 621
- 12). Herrick, J. B. 1974. Answers to questions about MGA - (Melengestrol Acetate) Vet. Med. Small Anim. Clin. p. 1040
- 13). Miksch, D. E. 1974. Estrus in postpartum beef cows, M.S. Thesis. Colorado State University. Fort Collins, Col.
- 14). Pérez S., J., O. Rodríguez y E. González Padilla. 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.
- 15). Pharriss, B. B., S. A. Tillson and R. R. Erickson. 1972. Prostaglandins and luteal function. Recent Progress in Hormone Research. 28: 51.
- 16). Rich, T. D., C. L. Johnson and R. D. Randel. 1972. Plasma LH, progestins and corticoids in heifers injected with estradiol valerate and FSH during estrous synchronization with MGA. J. Anim. Sci. 35: 90.
- 17). Roberts, S. J. 1971. Veterinary obstetrics and genital diseases. Published by the author. Ithaca, New York.
- 18). Roussel, J. D. and J. F. Beatty. 1969. Effects of melen-gestrol acetate on synchronization of estrus, subsequent fertility and milk constituents of lactating dairy cows. J. Anim. Sci. 52: 2020.
- 19). Ruíz D., R. y R. Zambrano G. 1973. Sincronización del estro en vaquillas Brangus. Rev. CIPES. 1: 17.
- 20). Ruíz D., R. 1974. Inducción de calores en vacas lactantes en anestro mediante la utilización de progesterona, gonadotropina coriónica y ciclopropionato de estradiol. Resúmenes de la XI Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G. p. 27.

- 21). Ruíz D., R. y E. González Padilla. 1974. Inducción de calores en vacas con cría al pié en anestro mediante la utilización de valerato de estradiol y acetato de melengestrol. Resúmenes de la XI Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G. p.28.
- 22). Steel, G. D. and J. H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics, McGraw Hill Book Co., Inc., New York.
- 23). Ulberg, L. C., R. E. Christian and L. E. Casida. 1951. Ovarian response in heifers to progesterone injections. J. Anim. Sci. 10: 752.
- 24). 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.
- 25). Van Blake, H. M., A. Brunner and W. Hansel. 1963. Use of 6-chloro-delta - 6 dehydro- 17 acetoxyprogesterone (CAP) in estrous cycle synchronization of dairy cattle. J. Dairy Sci. 40: 459.
- 26). Wiltbank, J. N. 1970. Research needs in beef cattle reproduction. J. Anim. Sci. 31: 735.
- 27). Wiltbank, J. N. and C. W. Kasson. 1968. Synchronization of estrus in cattle with an oral progestational agent and an injection of an estrogen. J. Anim. Sci. 27: 113.
- 28). 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. 24: 990.
- 29). Young, A. W., L. V. Cundiff and N. W. Bradley. 1969. Effects of and oral progestogen on feedlot heifers. J. Anim. Sci. 28: 224.
- 30). Zimbelman R. G. and L. W. Smith. 1966. Control of ovulation in cattle with melengestrol acetate. Effect of dosage and route of administration. J. Reprod. Fert. 11: 185.