

# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



## USO DE DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES LIBERADORES DE PROGESTERONA PARA ESTIMULAR LA PRESENTACION DE ESTRO EN GANADO CEBU GYR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

BIBLIOTECA - UNAM

T E S I S

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

FRANCISCO JAVIER CAMPOS MONDRAGON

Asesores: MVZ. Joaquin Becerril Angeles  
MVZ. Oscar Ortiz González



MEXICO, D. F.

1983



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.

UNAT  
1983  
C344  
e-2  
Pt 83-8a



A mis padres

SERGIO CAMPOS M.  
GUADALUPE M. DE CAMPOS

Como una pequeña muestra de cariño y agradecimiento

A mis hermanos

GABRIELA  
GUADALUPE  
SERGIO  
PALOMA  
ALEJANDRO  
EDUARDO

A mis sobrinos

EDUARDO  
MARIBEL

A mis asesores

M.V.Z. JOAQUIN BECERRIL A.  
Y con un especial agradecimiento al  
M.V.Z. OSCAR ORTIZ G.

A mis maestros , compañeros y  
amigos.

A la Lic. Veronica Lara por  
su paciente y valiosa ayuda  
en la realizacion de este  
trabajo.

Al M.V.Z. FRANCISCO DE LA VEGA  
por su desinteresada ayuda.

I N D I C E

	PAGINA
I - RESUMEN.....	1
II - INTRODUCCION.....	2
III - MATERIAL Y METODO.....	5
IV - RESULTADOS.....	9
V - DISCUSION.....	16
VI - CONCLUSIONES.....	19
VII - BIBLIOGRAFIA.....	20

**RESUMEN**

Autor: FRANCISCO JAVIER CAMPOS MONDRAGON.  
Asesores: JOAQUIN BECERRIL ANGELES.  
OSCAR ORTIZ GONZALEZ.

## R E S U M E N

El presente trabajo se llevó a cabo en el estado de Veracruz en una explotación de ganado cebu Gyr de registro. El objetivo fué tratar de inducir a estro a vacas que llevaban entre 2 y 5 meses de haber parido y que se encontraban en anestro, por medio de la aplicación de dispositivos intravaginales liberadores de progesterona y estrógenos. Se utilizaron 149 vacas sin anormalidades del trato reproductor detectables por medio de exámen rectal.

Las vacas fueron separadas en 2 grupos:

A) Grupo testigo con un programa de inseminación artificial de 15 días.

B) Grupo en el que se colocó un dispositivo intravaginal dejado durante 12 días, sujeto a un programa de inseminación artificial de 3 días.

Se analizaron los siguientes datos: a) Porcentaje de retención del dispositivo. b) Porcentaje y hora de aparición del estro después de retirar el dispositivo intravaginal. c) Porcentaje de vacas que presentaron calor en los grupos A y B. d) Porcentaje de preñez a los 45 días post-inseminación para ambos grupos. De acuerdo con los resultados obtenidos en el grupo tratado (B) se pudo observar un porcentaje de 100% de retención del dispositivo intravaginal. El porcentaje que presentó signos de estro en el grupo tratado (B) fué de 86.07%, y en el grupo testigo (A) fué de 11.43%, obteniéndose una diferencia altamente significativa ( $P < 0.001$ ). El mayor porcentaje de presentación de signos de estro (53.16%) se observó el 3er. día después de retirado el dispositivo; el 2o. día (32.91%) y los días 4 y 5 (13.93%). El 1er. día después del retiro del dispositivo ninguna vaca entró en calor. En los porcentajes de preñez; el grupo testigo (A) presentó el 37.5% y el grupo tratado (B) el 36.76% encontrándose una diferencia altamente significativa ( $P < 0.001$ ). Se puede concluir que este metodo es eficaz para sincronizar animales anéstricos y reucir el intervalo entre partos.



## **INTRODUCCION**

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

El efecto de la progesterona exógena o de progestágenos y otras hormonas esteroides para el control de la actividad ovárica, ha sido estudiado en la mayoría de las especies domésticas. En el control o en la inducción del estro, se tienen limitantes aún no conocidas plenamente que contribuyen a la utilización poco frecuente de estos métodos, pues existe una tendencia al descenso de la fertilidad en el estro subsecuente al tratamiento.

Cuando se aplica progesterona a los animales en dosis suficientes y al tiempo adecuado, se inhibe la ovulación (22) y la presentación de signos de estro mientras dura el tratamiento. Después de descender la progesterona circulante que ha sido suministrada mediante inyecciones parenterales, en forma oral, -- por implantes o por medio de dispositivos intravaginales (11, - 14), los animales tratados iniciarán una etapa proestral pues se terminará el bloqueo de las hormonas hipofisiarias.

Al aplicar estimulantes de la secreción de gonadotropinas como el citrato de clomifeno (7) se han resuelto problemas de falta de estro en ganado cuyo propósito es la producción de carne.

Uno de los problemas reproductivos que más afecta al ganado productor de carne y en especial a las razas cebuinas -- "Bos indicus" son los casos de anestro, los cuales encontramos principalmente en vaquillas prepúberes, vacas lactantes y vacas con deficiencias nutricionales.

Entre los intentos que se realizan para la solución del problema encontramos los siguientes:

a) Inducción al estro y sincronización de vaquillas prepúberes mediante la administración de estrógenos y un proges

tágeno aplicado en forma de implanteauricular (8).

b) En vacas paridas que se encuentran lactando se recurre al uso de progestágenos utilizados en la misma forma que en vaquillas prepúberes (4,18), pues el efecto del amamantamiento sobre el comportamiento reproductivo es detrimental (23).

c) Cuando se presentan problemas de subalimentación y amamantamiento de la cría, existe un efecto inhibitor del estro presentándose el anestro como resultado de ello; esto puede solucionarse mejorando las prácticas de manejo o destete de la cría (24).

Para la obtención de mejores resultados en las prácticas de manejo para la inducción del estro, se pueden coadyuvar estas con el uso de progestágenos y de esta forma incrementar el porcentaje de aparición de estros como su sincronización (15). De esta manera se han resuelto problemas de falta de estro, con animales destetados precozmente y la utilización de un progestágeno(5) o bien, con el uso de lactación controlada, la cual consiste en la programación de la lactación a horas precisas y no durante todo el día como generalmente ocurre. Cuando se efectúa amamantamiento controlado más el empleo de progestágenos los porcentajes de aparición de estros son mayores y mejoran las tasas de fertilidad (6). Cuando se recurre al destete precoz sin la utilización de progestágenos los resultados siempre son mejores que cuando no se realiza ningún tipo de manejo, (17).

En las explotaciones de ganado productor de carne -- existe otro grupo de animales calificados como vacas "herras", estas son vacas que no están gestantes, que tienen mucho tiempo de haber parido y que están sin lactar, a las cuales se les ha procurado sincronizar con progestágenos de igual manera que a vacas lactantes o vaquillas prepúberes, obteniéndose resultados de aparición de calores y de una fertilidad bastante aceptable, (10).

Cuando al uso de progestágenos se le sinergiza con -- aplicaciones de estrógenos, los porcentajes de calores son mayores y mejor agrupados que en aquellos casos en los que se suprime la utilización de estrógenos (21). Debido al agrupamiento de calores luego de la sincronización con progestágenos, se trata de inseminar a los animales a horas preestablecidas para poder eliminar la observación de calores (16).

No solo mediante la utilización de dispositivos vaginales o implantes auriculares se ha intentado sincronizar los estros, también por medio de compuestos que se administran por vía oral (9,11), pero presentan obstáculos en cuanto a dosifi-- cación, pues su uso es mediante la alimentación en el concentraco.

Cuando se intentan las aplicaciones parenterales de -- progesterona se presentará el problema de manejo y control en -- la fluctuación de progesterona administrada, pero mediante el -- empleo de implantes subcutáneos o dispositivos intravaginales, -- la liberación y absorción de progesterona puede ser mejor con-- trolada sin que se presenten desequilibrios hormonales, (25) -- además que se suprimen las constantes aplicaciones y por ende -- hay reducción en el manejo de los animales.

El objetivo del presente trabajo fué sincronizar el -- estro de vacas anéstricas de la raza gyr mediante la utiliza--- ción de dispositivos vaginales liberadores de progesterona para evaluar su efecto y su repercusión en las tasas de concepción -- después de un programa de inseminación artificial.

## **MATERIAL Y METODOS**

## M A T E R I A L   Y   M E T O D O

El presente trabajo fué desarrollado en una explotación de ganado cebú Gyr de registro situada en el estado de Veracruz a 20 Km. de Acayucan.

Este lugar se encuentra localizado en los 17° 57' de latitud norte y 94° 55' de longitud oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 88 mts., en el cual se presentan las siguientes características climatológicas:

Temperatura media promedio	_____	26.5°C
Temperatura máxima promedio	_____	36.5°C
Temperatura mínima promedio	_____	18.0°C
Precipitación total máxima	_____	775.5 mm.
Precipitación total mínima	_____	2.5 mm.
Vientos dominantes	_____	Norte y Noroeste
Evaporación total promedio	_____	112.6%
Humedad relativa promedio	_____	75.0%

Se utilizaron 149 vacas entre los 2 y 5 meses de paridas con antecedentes de anestro y sin anormalidades detectables al examen rectal del tracto reproductor.

Estas vacas fueron divididas en 2 grupos:

Grupo A: 70 vacas en un programa de inseminación artificial que constó de 15 días, este lote sirvió como testigo.

Grupo B: 79 vacas a las cuales se les aplicó un dispositivo intravaginal<sup>1</sup> colocado previo lavado y desinfección de la región vulvar. Cada dispositivo está elaborado con lámina de acero cubierta de un elastómero de silicón inerte que al momento de su introducción en la vagina adopta la forma de esta, (ver figuras 1, 2 y 3).

<sup>1</sup> PRIB, ABBOTT LABORATORIES LTD.

Cada dispositivo contiene:

- 1.55 gr. de progesterona dentro del elastómero de silicón inerte y 10 mg. de Benzoato de estradiol dentro de una cápsula de gelatina.

Este dispositivo permaneció 12 días dentro de la luz vaginal.

A cada uno de los animales se les inseminó 12 horas - después de haber presentado manifestaciones de estro. Las observaciones de calor fueron realizados dos veces al día, una en la mañana y otra en la tarde en ambos grupos. El grupo A fué observado durante los 15 días que duró el experimento y el grupo B - durante los 3 días después del retiro del dispositivo.

Se analizaron los siguientes datos:

- a) Porcentaje de retención del dispositivo en el grupo tratado.
- b) Porcentaje y hora de aparición del estro después - de retirar el dispositivo intravaginal.
- c) Porcentaje de vacas en calor en el grupo A (testigo).
- d) Porcentaje de preñez a los 45 días post-inseminación en ambos grupos.

Se realizaron pruebas de  $\chi^2$  (Distribución de CHI- cuadrado) para el análisis estadístico.

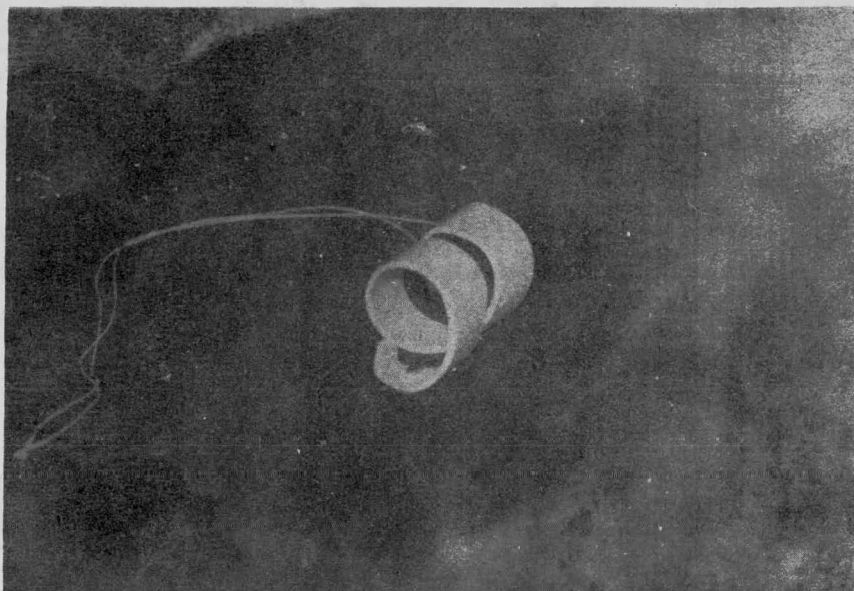


FIG. 1

DISPOSITIVO INTRAVAGINAL.

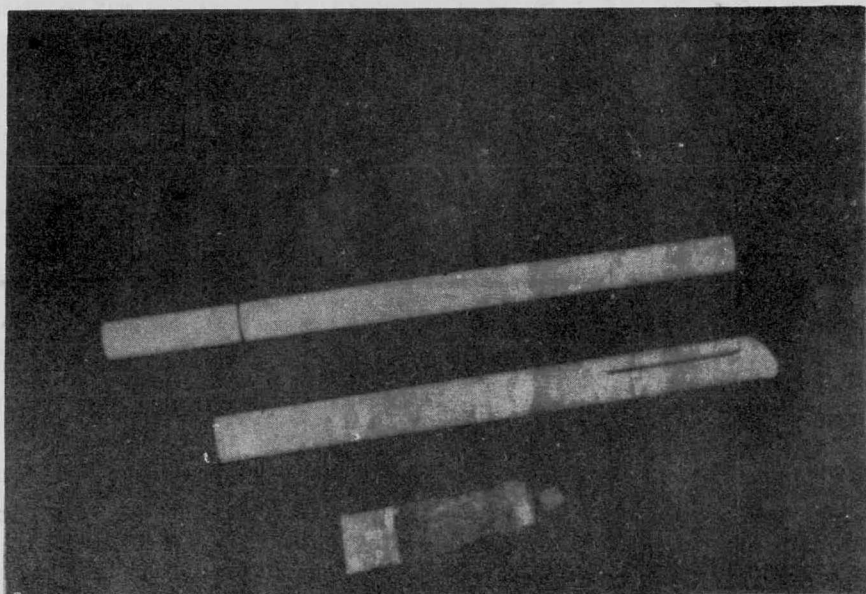
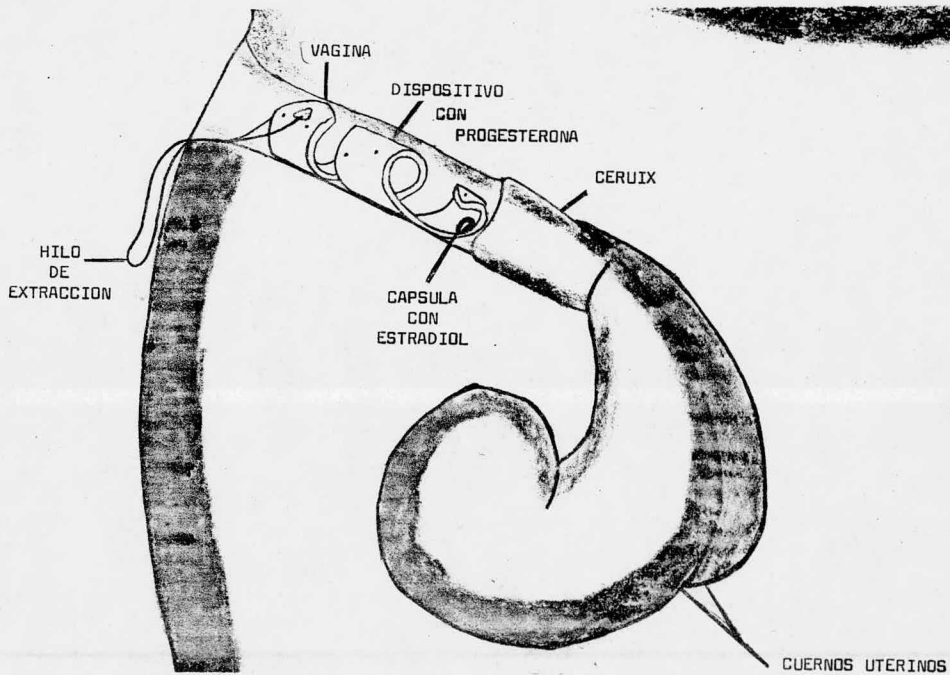


FIG. 2

APLICADOR Y POMADA DESINFECTANTE.



FIGURA # 3



## **RESULTADOS**

## R E S U L T A D O S

GRUPO A (Lote Testigo).

Durante los 15 días que duraron en observación las 70 vacas del grupo testigo, 8 mostraron signos de estro, lo que representa el 11.43%.

Estas ocho vacas fueron inseminadas, realizándose el diagnóstico de gestación a los 45 días post-inseminación quedando cargadas 3, lo que representa el 37.5% del 11.43%.

GRUPO B (Grupo con dispositivo).

En ningún animal se perdió el dispositivo intravaginal durante los 12 días de tratamiento y en el 12<sup>o</sup> día post-introducción fueron retirados los 79 dispositivos, lo que da un porcentaje de retención del 100%.

Cuando estos se retiraron se observó que 19 vacas presentaron moco opalescente y con olor desagradable, lo que representa un 24.05%, las cuales recobraron la normalidad (sin ningún tratamiento) al tiempo de inseminación, pues el moco de estro apareció cristalino.

Durante los tres días siguientes al retiro del dispositivo, 68 vacas presentaron signos de estro, lo que da un 86.07% de presentación de signos de estro, lo que representa una diferencia altamente significativa ( $P < 0.001$ ) con respecto a las 8 vacas que entraron en calor en el grupo A (Lote Testigo), (Cuadro # 2).

La distribución de aparición de calores fué de la siguiente manera:

Al 1er. día de retiro del dispositivo ninguna entró.

Al 2o. día entraron en calor 26 vacas, o sea el 32.91%.

Al 3er. día entraron en calor 42 vacas, o sea el ----

53.16%, (ver cuadro # 3).

Las 11 vacas restantes que representan el 13.93% no mostraron signos de estro dentro de los siguientes tres días -- después del retiro del dispositivo. Estas no fueron observadas por el autor y el MVZ. responsable de la explotación, debido al esquema cerrado de 15 días del experimento, pero dentro de los 5 días presentaron signos de estro, pues fueron cuidadosamente observadas por los vaqueros encargados. (Cuadro # 4 ).

La mayor aparición de signos de estro se presentó a las 58 y a las 65 horas después de ser retirado el dispositivo. (observaciones del 3er. día a las 10 A.M. y 5 P.M.) en las cuales entraron en calor el 53.16% de los animales.

Las 68 vacas que presentaron signos de estro y fueron inseminadas 12 horas después de haber entrado en calor, fueron examinadas para determinar preñez practicándoles el examen rectal de los órganos genitales a los 45 días después del servicio, diagnosticándose de 25 vacas gestantes, lo que representa el -- 36.76%; ( $P < 0.001$ ) obteniéndose una diferencia altamente significativa entre los animales que se utilizaron en los grupos Testigo (A) y el grupo Tratado (B).

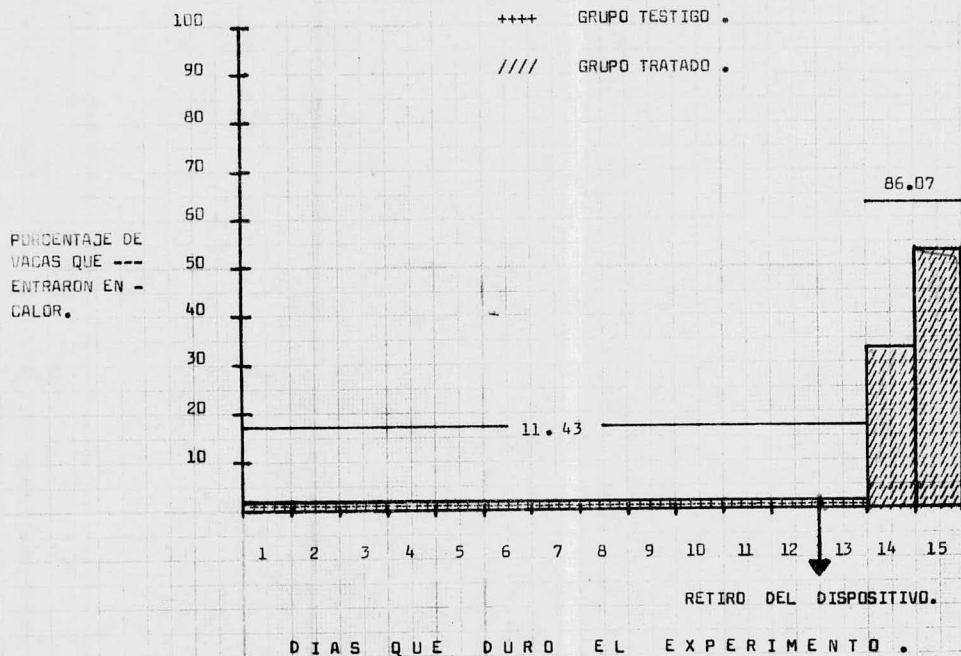
La diferencia obtenida se aprecia de mejor manera en los resultados globales en cuanto a la cantidad de vacas inseminadas y gestantes en un lapso tan corto de 15 días para el -- grupo Testigo (A), (Cuadro #5).

CUADRO # 1 RESULTADOS GLOBALES DE LOS GRUPOS ---  
 A ( TESTIGO ) Y B ( TRATADO ).

	GRUPO A ( TESTIGO )		GRUPO B ( TRATADO ) CON ----- DISPOSITIVO INTRAVAGINAL	
NUMERO DE VACAS --- UTILIZADAS.	70	100 %	79	100 %
NUMERO DE VACAS QUE MOSTRARON CALOR --- DURANTE EL EXPERI-- MENTO.	8	11.43 %	68	86.07 %
NUMERO DE VACAS --- GESTANTES.	3	37.5 %	25	36.76 %

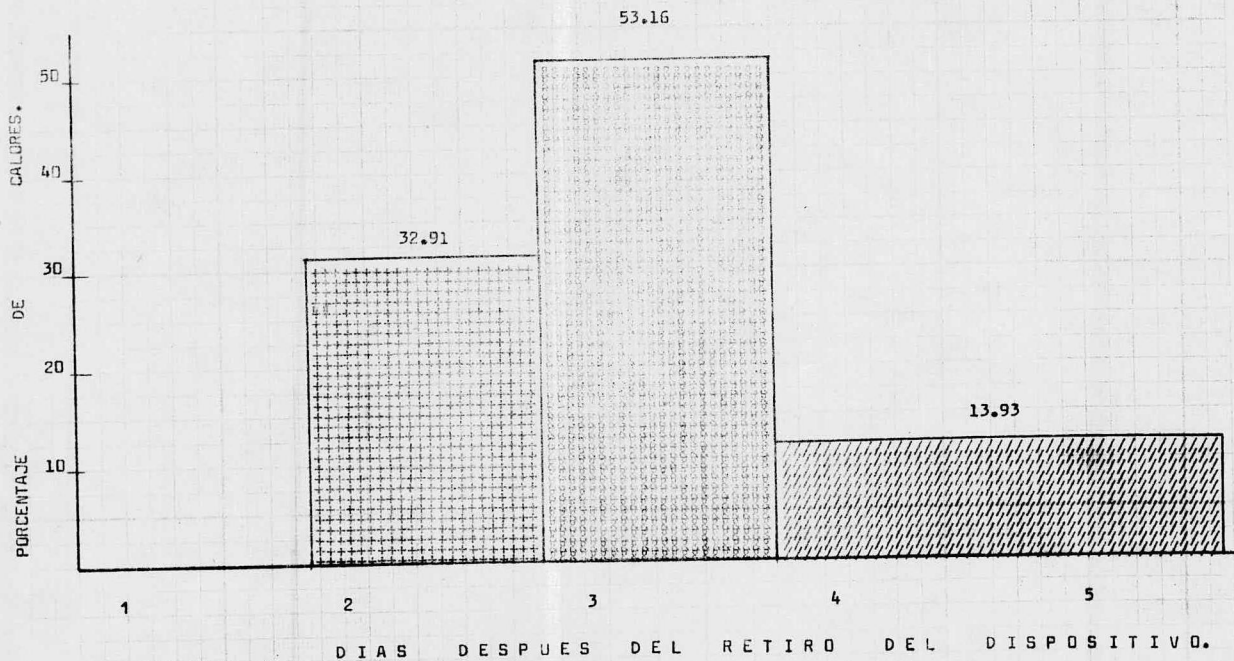
C U A D R O # 2

PORCENTAJE DE VACAS QUE ENTRARON EN CALOR ---  
EN LOS GRUPOS TESTIGO Y TRATADO DURANTE LOS -  
15 DIAS QUE DURO EL EXPERIMENTO.



CUADRO # 3

DISTRIBUCION DE PRESENTACION DE SIGNOS DE ---  
ESTRO EN EL GRUPO ( B ) TRATADO DESPUES DEL -  
RETIRO DEL DISPOSITIVO INTRAVAGINAL.



CUADRO # 4

ANIMALES QUE ENTRARON EN CALOR DURANTE LOS 15 DIAS QUE DURO EL --  
EXPERIMENTO Y 2 DIAS DESPUES.

	GRUPO TESTIGO.		GRUPO TRATADO.	
12 DIAS CON EL DISPOSITIVO.	7	10 %	0	0
3 DIAS DEL RETIRO DEL - DISPOSITIVO.	1	1.43 %	68	86.07 %
15 DIAS DE OBSERVACION.	8	11.43 %	68	86.07 %
2 DIAS LUEGO DE TERMINA DO EL EXPERIMENTO .	0	0	11	13.93 %
PORCENTAJES TOTALES.	11.43		100	



C U A D R O # 5

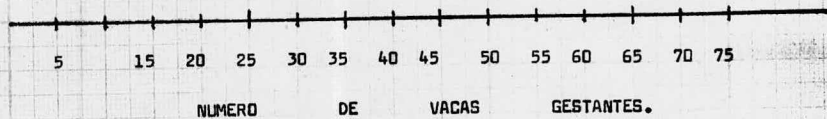
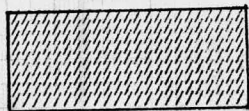
NUMERO DE VACAS GESTANTES PARA LOS GRUPOS ---  
TESTIGO Y TRATADO A LOS 45 DIAS DESPUES DE --  
HABER SIDO INSEMINADOS CON DOSIS UNICA A ----  
12 HRS DE HABER PRESENTADO SIGNOS DE ESTRO.

( n = NUMERO DE VACAS  
INSEMINADAS. )

GRUPO TESTIGO  
( n = 8 )



GRUPO TRATADO  
( n = 68 )



## **DISCUSSION**

## DISCUSION

Los resultados presentados demuestran el alto poder - sincronizante (86.07%) que ejerce la combinación de progesterona y estrógenos aplicados en forma de dispositivo intravaginal, coincidiendo con estudios presentados por otros autores, ya sea que la progesterona hubiere sido administrada por vía oral (1), o por medio de implantes auriculares (4,10,19) o vaginales (12, 13).

El porcentaje de retención de los dispositivos fué - excelente ya que ninguno fué expulsado de tracto genital pese a que las vacas estuvieron en condiciones de campo y nunca se sometieron a manejo especial en el potrero. Estos resultados para la retención de los dispositivos intravaginales han sido señalados también con el empleo de progestágenos administrados por medio de implante auricular y que van del rango del 98 al 100% -- (18). Las ventajas que ofrece el implante auricular son la de - una mejor retención y evitar la posible infección del tracto genital que puede ocurrir con un elemento extraño en la luz vaginal como es en este caso el dispositivo durante etapas de dominancia progestacional en el tracto genital de la vaca. Este fenómeno ocurrió en 19 vacas de las 79 con el dispositivo (24.05%) en donde al retirar el dispositivo tuvieron secreciones anormales de la vagina pero que al momento de la inseminación ya habían desaparecido. Esto indica que hubo una irritación sobre la pared vaginal tal y como se ha mencionado en otros estudios con dispositivos vaginales (2) y si existiese además una infección, esta se resolvería satisfactoriamente al llegar el momento de la inseminación (3).

El porcentaje de manifestaciones de estro y la cantidad de vacas inseminadas pudo haber sido mucho mayor pero el --

programa se planeó para una duración de 15 días solamente por cuestiones de manejo propias del rancho. En estudios de González Pacilla y Colaboradores la cantidad de vacas inducidas a estro llega hasta 100% cuando las observaciones se prolongan más allá de los 7 días luego de ser retirados los progestágenos (4,5,6,8,10,16).

Los porcentajes de concepción no fueron en cierto modo tan eficientes como los obtenidos por otros autores con razas cebuinas (4,5,6,8,10,16), ni como los mencionados en otro trabajo, en los que en programas con becerras lecheras se obtienen rangos de concepción con doble inseminación de 59.0 al 85.7% (26).

Aún en trabajos realizados con progestágenos orales se señalan buenos porcentajes de fertilidad a estro detectado y a un solo servicio pues se obtiene según estos, un promedio de 55% de concepción (1).

Al comparar la cantidad de partos obtenidos por inseminaciones llevadas a cabo después de la inducción al estro mediante dispositivos intravaginales no fueron diferentes a los controles y presentan buenas tasas de concepción (12). Cuando se han hecho trabajos con becerras sin que estas hayan alcanzado su pubertad, se mencionan entonces resultados pobres de fertilidad con el uso de dispositivos (18).

Con el empleo de los dispositivos intravaginales en animales con ovarios inactivos como fueron los utilizados en el presente trabajo, los porcentajes de pariciones resultan más bajos que en aquellos que al momento de la colocación del dispositivo tenían actividad ovarica, (13).

También se ha pensado que los problemas de baja fertilidad pueden ser causados por la tensión que se produce al manejar grandes grupos de vacas para los programas de sincronización mediante el uso de progestágenos (20), ya que son ellos pueden sincronizarse animales que se encuentren tanto en anes-

tro, como en proestro, diestro o metaestro y por ello el número de vacas susceptibles a ser tratadas aumenta considerablemente en comparación a otros programas de sincronización como por ejemplo las sincronizaciones con prostaglandinas o sus análogos pues con estas solo se sincronizan animales en diestro, o sea, con cuerpo luteo activo y debido a que uno de los problemas del ganado cebu es la falta de estros durante el amamantamiento, programas basados en este tipo de sustancias luteolíticas reducen las posibilidades de aumentar la cantidad de animales que puedan ser sincronizados e inseminados.

Al evaluar el grupo (B) donde se usan los dispositivos liberadores de progesterona y estrógenos la cantidad de vacas inseminadas es mayor que en aquel grupo (A) sujeto solo a un programa convencional de inseminación durante 15 días.

**CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

Al analizar los resultados, encontramos que el uso de los dispositivos intravaginales es efectivo para sincronizar un mayor número de animales anéstricos y con ello mejorar los intervalos entre partos que son muy grandes en ganado cebuino.

El uso del examen rectal de las estructuras genitales debe ser realizado en forma sistemática antes de aplicar los dispositivos intravaginales para obtener mejores resultados.

Son necesarias otras investigaciones tendientes a mejorar la fertilidad con ganado cebu inducido a estre como por ejemplo:

- a) Realizar lactación controlada mientras el tratamiento es llevado a cabo.
- b) Programas de doble inseminación, donde no se detecten los calores para valuar los resultados de concepción y reducir un poco el manejo o bien, un solo servicio a hora preestablecida.
- c) Aplicación al momento de la inseminación, de sincronizadores u hormonas que precisen la ovulación como pueden ser los factores de liberación de gonadotropinas (Gn Rh).
- d) Suplementación alimenticia del ganado en el potrero antes y durante el tratamiento para mejorar sus condiciones nutricionales.

## **BIBLIOGRAFIA**



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

- 1.- Åström G.: Synchronization of Oestrus in Heifers with nor--  
ethisterone.  
Acta Vet. Scand 11: 415-426 (1970).
- 2.- Ayalon, N. and Marcus S: Estrus synchronization and concep--  
tion rate in dairy cattle treated with progestin impregna--  
ted vaginal simges.  
Theriogenology 3: 95-100 (1975)✓
- 3.- Bulman O.C.; Mc Kibbin E., Appleyard W.T. and Laming G.E.:  
Effect of a progesterone releasing intravaginal device on -  
the milk progesterone levels, vaginal flora, milk yield and  
fertility of cyclic and non-cyclic adult cows.  
J.R. Fert 53: 289-296 (1978).
- 4.- De los Santos Valadez, S. y González Padilla, E.: Combina--  
ción de cipionato de estradiol, progesterona e implantes --  
del progestágeno SC21009 para la resolución de anestro en -  
ganado bovino productor de carne.  
Técnica Pecuaria Méx. 31: 55-62 (1976). ✓
- 5.- De los Santos Valadez, S.; González Padilla E. y Ruiz Díaz  
R.: Efecto del destete precoz y de implantes del progestágeno  
SC21009 en la inducción del estro en vacas cruzadas de cebú  
en malas condiciones físicas.  
Técnica Pecuaria Méx. 30: 21-27 (1979).
- 6.- De los Santos Valadez, S.; Tapoada Sarmiento, J.J.; Montano  
Bermúdez, M.; González Padilla, E. y Ruiz Díaz, R.: Efecto

de la lactación controlada y tratamientos con hormonas esteroideas en la inducción y sincronización del estro en vacas encastadas de cebú.

Técnica Pecuaria Méx. 30: 9-14 (1979).

- 7.- Dugwekar, Y.G.; Pangawkar, G.R. and Shama, R.D.: Induction of estrus in anestrous cows treated with "Fertivet". Theriogenology 13 : 123-126 (1980).
- 8.- González Padilla, E.; Ruiz, R. y Wiltbank, J.N.: Inducción y sincronización del estro en vaquillas prepúberes mediante la administración de estrógenos y un progestágeno. Técnica Pecuaria Méx. 28: 17-23 (1975).
- 9.- Jöchle, W.; Hidalgo, M.A.; Jimenez, T. and Garcia C.R.: --- Oestrous Cycle synchronization in cebu cattle and its use in cattle production and management in the tropics. J. Agric. / Sci., Camb. 80: 329-340 (1973).
- 10.- Menéndez Trejo, M.; Robles Bolaños, C. y González Padilla, E.: Sincronización del estro en vacas cebú con y sin suplemento de melaza + urea. Técnica Pecuaria Méx. 32: 9-14 (1977).
- 11.- Roche, J.F. and Gosling, J.P.: Control of estrus and progesterone levels in heifers given intravaginal progesterone -- coils and injections of progesterone and estrogen. J. Anim. Sci. 44: 1026-1029 (1977).
- 12.- Roche, J.F.: Calving rate of cows following insemination -- after a 12 day treatment with silastic coils impregnated with progesterone. J. Anim. S.C. 43: 164-169 (1976).

- 13.- Roche, J.F.: Fertility in cows after treatment with a prosta-  
glandin analogue with or without progesterone.  
J. Reprod. Fert. 46: 341-345, (1976).
- 14.- Roche, J.F.: The differential effect of progesterone on con-  
centrations of luteinizing Hormone and Follicle-Stimula-  
ting Hormone in Heifers.  
Endocrinology 108: 568-572 (1981).
- 15.- Rodriguez Rendón, A.; Casillas Tostado, O.; Valencia Zara-  
zúa, M: Empleo de acetato de melengestrol, valerato de es-  
tradiol y progesterona para el control del estro en bovi-  
nos suizo pardo y cebú.  
Técnica Pecuaria Méx. 32: 41-45 (1977).
- 16.- Rodriguez Rendón, A.; Rodriguez Rivera, O.L.; Gonzalez Pa-  
dilla, E. y Ruiz Díaz, R.: Inseminación a horarios prede-  
terminados en vaquillas sincronizadas con implantes de --  
SG21009.  
Técnica Pecuaria Méx. 36: 53-58 (1979).
- 17.- Salcedo Martínez, E.; González Padilla, E.; Rodriguez Rive-  
ra, O.L. y Ramos Castellón, F.: Efecto del destete precoz  
en el comportamiento reproductivo de vacas empadradas en --  
agostadero.  
Técnica Pecuaria Méx. 32: 36-40 (1977).
- 18.- Short, R.E. Bellows, R.A.; Carr, J.B.; Staigmiller, R.B. -  
and Rancel, R.D.: Induced or Synchronized puberty in ----  
heifers.  
J. Anim, Sc. 43: 1254-1258 (1976).

- 19.- Spitzer, J.C.; Burrell, W.C., Le Fever, D.G.; Whitman, R.W and J.N. Niltbank: Synchronization of estrus in beef cattle I. Utilization of a norgestomet implant and injection of - estradiol valerate.  
Theriogenology 10: 181-200 (1978).
- 20.- Spitzer, J.C.; Jones D.L., Nicksch, E.P. and Wiltjank, J.N. Synchronization of estrus beef cattle III. Field trials in heifers using a norgestomet and estradiol valerate.  
Theriogenology 10: 223-229 (1978).
- 21.- Ulberg, L.C. and Lindley, C.E.: Use of progesterone and estrogen in the control of reproductive activities in beef - cattle.  
J. Anim. Sci. 19: 1132-1142 (1960).
- 22.- Ulberg, L.C.; Christian, R.E. and Casida L.E.: Ovarian -- Response in heifers to progesterone injections.  
J. Anim. Sci. 10: 752-759 (1951).
- 23.- Wiltbank, J.N. and Cook, A.C.: The comparative reproductive performance of nursed cows and milked cows.  
J. Anim. Sci. 17: 640 (1958).
- 24.- Wiltbank, J.N.; Rowden, W.W.; Ingalls J.E.; Gregory, K.C.- and Kock, R.M.; Effects of energy level on reproductive -- phenomens of mature hereford cows.  
J. Anim. Sci. 21: 225 (1962).
- 25.- Wiltbank, J.N., Stagers, J.C.; Wideman, D.; Le Fever, D.-- G. and Faulkner, L.C.: Control of estrus and ovulation u-- sing subcutaneous implants and estrogens in beef cattle.  
J. Anim. Sci. 33: 600-606 (1971).

26.- Wishart, D.F.; Young, I.M. and Drew, S.B.: Fertility of norgestomet treated dairy heifers.

Uet. Rec. 100: 417-420 (1977).

