

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Efecto del Tratamiento con Prostaglandinas y con Dispositivos Intravaginales Conteniendo Progesterona y Estradiol (Prid) en la Fertilidad y Grado de Sincronizacion en Vaquillas Productoras de Carne.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

CESAR GERARDO LUGO VALENZUELA

GUADALAJARA, JAL. 1982

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

EFFECTO DEL TRATAMIENTO CON PROSTAGLANDINAS Y
CON DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES CONTIENIENDO
PROGESTERONA Y ESTRADIOL (PRID) EN LA FERTI
LIDAD Y GRADO DE SINCRONIZACION EN VAQUILLAS
PRODUCTORAS DE CARNE.

AUTOR: CESAR GERARDO LUGO VALENZUELA

ASESOR: M.V.Z. M.S. ANTONIO ZAPIEN SOLIS.

GUADALAJARA, JALISCO

1982.

CADA VEZ QUE EL HOMBRE COSECHA
DEL ARBOL DE LA VIDA, LOS
FRUTOS DE SU ESFUERZO;
ENCUENTRA UN SENTIDO PLENO A
SU EXISTENCIA.

A MIS PADRES:

**ANTONIO LUGO A. Y
EMILIA VALENZUELA DE LUGO A.**

Que han hecho tanto por mi y no se como demostrarles mi -
INMENSA GRATITUD; más aunque no sepa expresar mi agradecimiento, espero nunca olviden lo mucho que los amo, admiro y respeto.

A MIS HERMANOS:

Dora Alicia
Dolores
Imelda
Manuel de Jesus
Sergio Antonio
Mireya
Freddy
Mavi Leticia

Por todos sus estímulos en mi superación.

A mi Asesor, Maestro y Guía Profesional:

DR. ANTONIO ZAPIEN SOLIS

Como un reconocimiento a su invaluable y
desinteresada ayuda.

Con cariño y el sentimiento sincero del Amigo:

Cristina

Roberto

Eduardo

Alberto

Bernal

Bertha

, Blanca

Con especial afecto a:

Familias Alvarez E. y
Bué Herrera

A todo el personal del Centro de Investigaciones pecuarias del -- Estado de Sonora, que en una ú - otra forma colaboraron en la rea - lización de ésta tesis.

Por toda la ayuda prestada:

Dr. Rodolfo Javier Barba L.
Dr. José de J. Castañeda S.
Dr. Oscar Luis Rodríguez R.

Gracias.

A mi Universidad:

Con respeto y el orgullo
de ser su hijo.

A mi Facultad y Maestros:

Por todo lo recibido de su parte.

A mi H. Jurado:

M.V.Z. Jaime Aranda Velazco
M.V.Z. Irma Elizondo Espinosa
M.V.Z. Luis E. Espinosa Paez
M.V.Z. Gustavo Corona Cuéllar
M.V.Z. Mario Mórtoia Vázquez

I N D I C E

	pag.
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	2
MATERIAL Y METODOS	3
RESULTADOS	5
DISCUSION	17
CONCLUSIONES	21
SUMARIO	23
BIBLIOGRAFIA	24

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

A pesar de las múltiples ventajas que la inseminación artificial -- posee como instrumento del rápido mejoramiento genético de los hatos; no es utilizada con la intensidad y frecuencia deseada. Una razón de ésto -- quizá sean las condiciones de explotación extensiva ó semi-extensiva que prevalecen en la zona centro del Estado de Sonora.

Sin embargo, teóricamente existen varios métodos para el control -- del ciclo estral en bovinos, los cuales solos ó combinados entre sí, hacen posible y práctica la inseminación artificial bajo condiciones de -- campo.

Desde el punto de vista hormonal, el control del ciclo estral es un area compleja siendo evidente que para su manipulación se deben controlar tanto la vida media del cuerpo luteo (CL en animales ciclando), como el crecimiento folicular en animales en anestro.

La identificación y composición química del factor uterino con efecto luteolítico (prostaglandinas), ha sido determinada (5, 6, 8), documentándose su eficacia en la inducción de lisis del CL funcional (4, 7, 12) su dosificación (3, 15, 18) y vías de aplicación (15, 13, 19). En un grupo de animales dado, el grado de sincronización que se obtiene con una ó dos dosis de éstas sustancias luteolíticas (10-12 días entre ambas), se considera satisfactoria (14) y la fertilidad es comparable a la de animales testigo (3, 9, 17).

Los estudios iniciales de sincronización de estros fueron en base a progesterona, aplicándose por periodos de 21 días. La presentación de es tros se reanuda en cuanto se suprime la administración del compuesto (4) Este tipo de tratamiento proporciona buena sincronización, observándose que la fertilidad de este estro sincronizado se afecta adversamente y es menor a la de animales testigo (23, 17). Sin embargo, al reducir de 21 a 10 días el periodo de administración de la progesterona y combinándola con estradiol al inicio del tratamiento el grado de fertilidad del estro sincronizado, aunque no en forma consistente, es comparable a la anima-- les testigo (7).

La variación en las tasas de fertilidad observada en los trabajos - antes mencionados, aparentemente se reduce ó controla al utilizar el tra tamiento de corta duración é implantes auriculares para la aplicación de el tratamiento (21).

Estas observaciones son confirmadas más tarde por Roche, quien hace uso de la vfa vaginal como medio de aplicación y por Lamming que ademas, mencionan la inducción al estro de animales que se encuentran en anestro (17,13).

OBJETIVO:

El objetivo del presente trabajo fué comparar el grado de sincroni- zación y fertilidad del estro sincronizado en vaquillas tratadas con Pg- F-2 ALFA** ó dispositivos intravaginales (PRID**) conteniendo progesterona y estrógenos.

MATERIAL Y METODOS:

El estudio se realizó en las instalaciones de la Unidad Central del Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Sonora (INIP-SARH), localizadas en el municipio de Carbó, Son., que tiene un clima caliente--árido; una precipitación pluvial de 380 mm3; una temperatura media anual de 23°C con una máxima de 42° y una mínima de -5° y condiciones ecológicas de matorral arbosufrutescente.

Se utilizaron 107 vaquillas de las razas Brangus y Charolais y sus cruza, y fueron distribuidas al azar, tomando en cuenta edad, peso y raza; y los tratamientos fueron:

- a).- Testigo, inseminación artificial convencional (30 animales)
- b).- Dos inyecciones de prostaglandinas F-2- ALFA* (25 mg cada una, 12 días entre una y otra aplicación; inseminación artificial - convencional (27 animales).
- c).- Dispositivos intravaginales (PRID**) conteniendo progesterona y estradiol, por 12 días, inseminación artificial a 48+72 hrs - después de retirado el dispositivo, continuándose con inseminación artificial convencional (23 animales).
- d).- Dispositivos intravaginales (PRID**) por 12 días, inseminación artificial a 56 hrs después de retirado el dispositivo. Posteriormente inseminación artificial convencional (27 animales).

Treinta días antes de la fecha de inicio de la prueba, las vaquillas fueron objeto de detección de calores, el horario para ésto fué de 6 a 7 de la mañana y de 5 a 6 de la tarde; durante la ejecución del estudio el horario fué el mismo. El tiempo de servicio fué de 10 a 12 horas después de detectado el estro.

Para la inseminación artificial se utilizó semen congelado en ampollitas y pajillas de toros de razas Brangus y Charolais; el periodo de inseminación artificial fué de 45 días; durante el mismo, los animales fueron mantenidos en corrales en donde se les proporcionó una dieta en base a silo de cebada más un complemento con 14% de proteína que contenía melaza, sorgo, harinolina y otros ingredientes, ya que se buscó conseguir una ganancia diaria de aproximadamente 500-700 gramos.

Los diagnósticos de gestación se efectuaron a 40-5- días después de el último servicio.

Los resultados de cambios de peso fueron analizados por medio del análisis de varianza y los de sincronización y fertilidad por servicio, por el método de la "X" cuadrada.

* PgF-2-ALFA - CELOSYL (r) CIBA-GEIGY Laboratorios

** PRID (r) - CEVA MEXICANA, S.A.

RESULTADOS:

En el cuadro número 1 se muestra el peso inicial y final, así como la ganancia diaria promedio de los cuatro grupos de animales involucrados en el estudio. El peso inicial para los grupos A, B, C y D fué de - 328.4 Kg, 328.2 Kg, 328.6 Kg y 327.3 Kg respectivamente. El peso final - para los mismos grupos fué de 358, 358, 359 y 360 Kg respectivamente.

La ganancia diaria de peso para cada uno de los grupos fué de .519, .522, .533 y .573 Kg (grupos A, B, C y D respectivamente). El análisis estadístico de estos valores no detecta diferencia estadística significativa entre los cuatro tratamientos ($P < .05$).

CUADRO No. 1

PESOS INICIAL Y FINAL Y GANANCIA DIARIA PROMEDIO
DE LAS VAQUILLAS DEL ESTUDIO

	TESTIGO	Pg F-2-ALFA	PRID + I.A. 48 - 72 hrs	PRID + I.A. a 56 horas.
No. de animales	30	27	23	27
Peso inicial	328.4 Kg	328.2 Kg	328.6 Kg	327.3 Kg
Peso final	358.0 "	358.0 "	359.0 "	360.0 "
Ganancia diaria promedio	^a .519 "	^a .522 "	^a .533 "	^a .573 "

* La duración del estudio, en cuanto a pesos fue de 57 días

a, entre cifras con igual literal, no existe diferencia ---
estadística significativa ($P < .05 - .01$).

RESULTADOS

Aquí se muestra (cuadro No. 2), en forma adhitiva la presentación de -- estros en los primeros 10 días del estudio; siendo para el grupo A (tes- tigo), de 10, 23, 33, 36 y 40% para los días 1o., 2o., 4o., 6o. y 9o. -- respectivamente.

Para los mismos días, los valores correspondientes al grupo B, tra- tado con prostaglandinas, las cifras respectivas fueron de 7, 25, 70, 74 y 77%. En el grupo total de animales en que se utilizó dispositivo intra vaginal (PRID) (grupos C y D), es evidente la ausencia de estros en los primeros 5 días observándose los primeros a partir de los días 6o., 8o. y 9o., en los que se detectó el 4, 6 y 8% respectivamente.

El análisis de ésta presentación de estros por día en los diferen- tes grupos, nos indica una superioridad numérica y estadísticamente sig- nificativa del tratamiento con prostaglandinas, en relación al grupo A - ó testigo y a los tratados con PRID (grupos C y D). El grupo A a su vez, fué estadísticamente superior y diferente a los grupos C y D (tratados - con PRID) ($P < .05$).

CUADRO No. 2

DISTRIBUCION EN LA PRESENTACION DEL ESTRO
LOS PRIMEROS 10 DIAS DEL ESTUDIO

TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Testigo 30 animales	3 (10%)	7 (23.3%)	---	10 (33.3%) ^a	---	11 (36.6%) ^a	---	---	12 (40%) ^a	---
Pg x F-2-ALFA 12 días entre aplicaciones 27 animales	2 (7.4%)	7 (25.9%)	16 (56.2%) ^b	19 (70.3%) ^b	---	20 (74%) ^b	---	---	21 (77.7%) ^b	---
PRID** 50 animales	---	---	---	---	---	2 (4%) ^c	---	3 (6%)	4 (8%) ^c	---

a, b, c, valores por columna con diferente literal son estadísticamente diferentes entre sí (P < .05).

En éste cuadro 3, se muestra en forma acumulativa y en porciento el número de animales gestantes en los primeros 10 días del estudio. Estos valores para el grupo A, grupo B y grupos C y D fueron de 26.6%, 37%, 21.7 y 25.9% respectivamente. El análisis estadístico de éstos valores totales en 10 días ó parciales a partir del día 30., nos indica que son estadísticamente iguales ($p < .05$).

CUADRO No. 3

NUMERO Y PORCIENTO DE VAQUILLAS GESTANTES
EN LOS PRIMEROS 10 DIAS
(ACUMULATIVO)

TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Testigo 30 animales	3 (10%) ^a	5 (16.6%) ^a	---	8 (26.8%) ^a	---	---	---	---	---	8 (26.8%) ^a
Pg-F-2-ALFA* 27 animales	1 (3.7%) ^a	4 (14.5%) ^a	7 (25.9%) ^a	9 (33.3%) ^a	---	10 (37%)	---	---	---	10 (37%) ^a
PRID** + I. A. 48-72 ho ras 23 anima les	---	---	---	5 (21.7%) ^a	---	---	---	---	---	5 (21.7%) ^a
PRID** + I. A. 56 horas 27 animales	---	---	7 (25.9%) ^a	---	---	---	---	---	---	7 (25.9%) ^a

a, valores por columna con similar literat no tienen diferencia estadística significativa (P < .05).

En éste cuadro (4), se observa la incidencia de calores en los grupos -- A, B, C y D durante todo el estudio, notándose que los porcentajes de -- presentación de estros en el período de 0-10 días varió entre éstos, obteniéndose 40% en el grupo A, 77.7% en el B y 8.6% y 3.7% para los grupos C y D.

Los valores obtenidos con prostaglandinas (grupo B), resultaron ser superiores y estadísticamente diferentes a los del grupo A, y éste, a su vez, superior y estadísticamente diferente a los grupos C y D (tratados con PRID ($P < .05$)).

Dentro del período 10-20 días la presentación de estros fué de ---- 83.3%, 85.1%, 13% y 18.5% para los mismos grupos A, B, C y D y son diferentes A y B a los grupos C y D ($P < .05$). A 30-45 días, éste comportamiento fué el mismo, observándose una tendencia constante a recuperarse de la depresión inicial en los grupos C y D (tratados con PRID).

CUADRO No. 4

DISTRIBUCION EN LA PRESENTACION DEL ESTRO
DURANTE TODO EL ESTUDIO

No. de animales	TESTIGO		Pg-F-2-ALFA* I.A. convencional.		PR10** + I.A. 48-72 horas		PR10** + I.A. a 56 horas	
	30	%	27	%	23	%	27	%
0 - 10 dias	12	(40) ^{b,1}	21	(77.7) ^a	2	(8.6) ^{c,1}	1	(3.7) ^c
0 - 20 dias	25	(83.3) ^a	23	(85.1) ^a	3	(13) ^b	5	(18.5) ^b
0 - 30 dias	30	(100) ^a	25	(92.5) ^a	14	(60.8) ^b	12	(44.4) ^b
0 - 45 dias	30	(100) ^a	27	(100) ^a	16	(69.5) ^b	16	(59.2) ^b

* en el mismo periodo, valores con diferente literal son estadísticamente diferentes ($p < .05$).

Valores con diferente literal pero similar índice numérico, son iguales estadísticamente.

Los porcentajes de animales gestantes a 10, 20, 30 y 45 días, se muestran en el cuadro número 5, donde se puede observar que a lo largo del estudio, en el grupo testigo (A) y el tratado con prostaglandinas (B) en que se usó inseminación artificial convencional, las tasas de concepción fueron mayores que las obtenidas en los grupos C y D en que se utilizó inseminación artificial programada a 48 + 72 horas ó bien a 56 horas de retirado el dispositivo; sin embargo, el análisis estadístico nos indica que no existe diferencia estadística significativa entre tratamientos ($P < .05$).

CUADRO No. 5

DISTRIBUCION DE VAQUILLAS GESTANTES EN
TODO EL ESTUDIO

TESTIGO	Pg-F-2-ALFA* I.A. CON- VENCIONAL	PRID** + I.A. 48-72 horas	PRIO** + I.A. 56 horas	
No. de animales	30	27	23	27
0 - 10 días	8 (26.6%) ^a	10 (37%) ^a	5 (21.7%) ^a	7 (25.9%) ^a
0 - 20 días	16 (53.3%) ^a	12 (44.4%)	5 (21.7%)	7 (25.9%)
0 - 30 días	21 (70%)	18 (66.6%)	11 (47.8%)	11 (40.7%)
0 - 45 días	23 (76.6%)	22 (81.4%)	13 (56.5%)	15 (55.5%)

a, valores por columna con igual literal, no tienen diferencia estadística-significativa.

En estudios de sincronización de estros, la fertilidad del estro -- sincronizado es sumamente importante. En el cuadro No. 6 se muestra la fertilidad a primer, segundo y tercer servicios en los cuatro grupos involucrados en el estudio. Estos resultados fueron, a primer servicio -- el grupo A (testigo) 63%, grupo B (tratado con Pg-F-2-ALFA) 55%, grupo C (tratado con dispositivo intravaginal con inseminación artificial a -- 48+72 horas después de retirado éste), tuvo un 21.7% y el grupo D (tratado con PRID + inseminación artificial a 56 horas de removido) tuvo un -- 25.9% de fertilidad.

A segundo servicio, los resultados para los mismos grupos fueron -- de 100, 60, 31.2 y 31.2% respectivamente y a tercer servicio se observó un porcentaje de fertilidad de 100, 50, 60 y 75% para los grupos A, B, C y D respectivamente.

El análisis estadístico de estos valores nos indica que tanto a --- primero como a segundo servicio, la fertilidad del grupo A y B son similares entre sí y estadísticamente diferente a la obtenida en los grupos C y D (tratados con PRID).

CUADRO No. 6

FERTILIDAD POR SERVICIO EN EL ESTUDIO

TESTIGO	Pg-F-2-ALFA* I.A. conven- cional.		PRID** + I.A. 48-72 horas		PRID** + I.A. 56 horas			
No. de animales	30		27		23		27	
Primer servicio	19/30	63% ^a	15/27	55% ^a	5/23	21.7% ^b	7/27	25.9% ^b
Segundo servicio	4/4	100% ^a	6/10	60% ^a	5/16	31.2% ^b	5/16	31.2% ^b
Tercer servicio	---	---	1/2	50% ^a	3/5	60% ^a	3/4	75% ^a
	23/30	76.6%	22/27	81.4%	13/23	56.5%	15/27	55.5%

a, b, entre cifras con diferente literal, existe diferencia estadística --- significativa.

DISCUSION:

Algunos autores hacen énfasis en la importancia de que los animales ganen peso durante la época de empadre, argumentándose que ésto se traduce en buena presentación de estros y fertilidad durante el mismo(23). La validez de éste concepto se refleja en la magnífica presentación de estros y fertilidad del grupo A (testigo).

El grado de sincronización de estros observados con el uso de prostaglandinas en éste estudio, es menor al reportado previamente por otros autores (15, 3, 18, 13), quienes incluso sugieren la posibilidad de inseminar a las hembras así tratadas sin detección de calores mediante la utilización de tiempos predeterminados de inseminación artificial; sin embargo, algunos reportes no estan totalmente de acuerdo con lo anterior indicándose que con mayor número de animales y bajo condiciones experimentales de campo, el grado de sincronización que se obtiene es excelente y apropiado solamente para trabajar en forma intensa por 10 a 12 días al inicio de la época de empadre con buenos resultados de fertilidad (10, 24).

La ausencia de presentación de estros en los grupos C y D (tratados con PRID), es notable en los primeros 10 días y contrastante con los reportes de otros autores, quienes utilizando un producto similar pero con menor número de animales (7) y diferente tipo (Holstein), reportan hasta un 80% de calores en los primeros 10 días (17, 13).

El análisis de los valores obtenidos en el cuadro 3 son particularmente interesantes por dos razones en lo referente a los grupos C y D; - si se considera que la fertilidad obtenida los días 3o. y 4o., se obtuvo con inseminación programada a 48 + 72 horas ó bien a 56 horas, además, - muestra aparentemente que no existe mayor beneficio en el doble uso de - inseminación a 48 + 72 horas sobre un solo servicio a 56 horas.

Estos valores confirman los reportes que nos indican que la fertilidad que se obtiene con éste tipo de tratamientos es similar a la de - los grupos testigo (17, 13).

La fertilidad en los 4 grupos al final de los 10 días de trabajo, puede considerarse satisfactoria, sin embargo, es menor a la reportada - por otros autores, quienes incluso, al trabajar con prostaglandinas, -- reportan 54 y 60% en un período similar (20, 24), y otros que trabajando con PRID implantado de 9 a 12 días ó bien por 7 días más una inyec-- ción de Pg-F-2-ALFA reportan valores de 60-80% (17).

La incidencia en presentación de estros en los primeros 10 días y - a lo largo del estudio en el grupo A (testigo) y en el tratado con Pg-F-2-ALFA (grupo B), se considera buena y refleja el buen estado físico y - nutricional así como el efecto del tratamiento usado.

Ambas condiciones altamente deseables en una época de empadre por inseminación artificial ó por monta natural; puesto que como puede observarse, permiten que en los primeros 30 días de trabajo, el 100% de los animales presente cuando menos un estro.

Nuestros resultados de fertilidad por períodos y por grupo, en general pueden considerarse aceptables sin ser óptimos, mostrando una vez -- más, de acuerdo a la literatura, que la fertilidad de los animales tratados con prostaglandinas (grupo B), es satisfactoria y comparable a la de animales testigo (grupo A); así mismo, las tasas de concepción ó fertilidad de animales tratados con PRID é inseminados una sola vez a 56 horas de retirado el dispositivo, son comparables a la de animales tratados -- con PRID pero inseminados a 48 y 72 horas.

Los porcentajes de animales gestantes al final de una época de empadre restringida (90 días), son de especial interés para el productor; éste estudio en particular no se diseñó para evaluar éste aspecto, sin embargo, los porcentajes de animales gestantes a 30 y 45 días de trabajo (cuadro 5), nos indican que muy probablemente se hubiesen logrado porcentajes de gestación satisfactorios en un período de empadre completo. Numerosos autores han documentado solidamente que la fertilidad del estrosincronizado con prostaglandinas no se afecta adversamente y es similar a la de animales testigo.

Nuestras propias observaciones, como se muestra en el cuadro 5, --- coinciden con la aseveración anterior, puesto que el análisis nos indica que la fertilidad del grupo A y la del grupo B son similares entre sí, y superiores ambas a la obtenida en los grupos C y D (tratados con PRID) - ($P < .05$).

La similitud de los dos primeros grupos en cuanto a fertilidad por servicio, está totalmente de acuerdo a reportes previos de la literatura, sin embargo, la baja fertilidad a primer servicio observada en los grupos C y D (tratados con PRID), contrasta notablemente con los reportes de quienes utilizaron el mismo producto y un tratamiento de inseminación artificial similar al nuestro de 56 horas, obtienen tasas de fertilidad comparables a la de animales testigo (13).

C O N C L U S I O N E S

La tendencia positiva a aumentar de peso durante la época de empa--
dre se considera benéfica y recomendable para la presentación de calores
y para la fertilidad de los estros detectados.

El uso de prostaglandinas incrementa y agrupa significativamente la
presentación de estros en relación al grupo A y a los grupos C y D.

En el grupo de animales tratados con PRID (grupos C y D), la pre--
sentación de estros fué significativamente menor que el grupo testigo --
(grupo A).

En los grupos C y D, la fertilidad conseguida con inseminación arti--
ficial a 56 horas ó 48 + 72 horas después de retirado el dispositivo; --
fué estadísticamente similar.

Al final de los primeros 10 días, los porcentajes de animales ges--
tantes en los cuatro grupos fué estadísticamente similar.

A lo largo del estudio (45 días), la presentación de estros en el -
grupo tratado con PRID (grupos C y D), fué menor, mostrando una tenden--
cia a recuperación.

En 45 días de observaciones, el 100% de los animales de los grupos
A y B mostró estro.

La fertilidad a primer servicio, al igual que a segundo servicio -- en el grupo A y en el grupo B, fué similar entre sí y estadísticamente superior a la observada en los grupos C y D (tratados con PRID).

Esta depresión inicial de fertilidad en los grupos tratados con --- dispositivos intravaginales (PRID), mostró tendencia a mejorar a partir del segundo servicio.

S U M A R I O

El presente trabajo se realizó en el Centro de Investigaciones -- pecuarias del Estado de Sonora, A.C. El objetivo del mismo fué compa-- rar el grado de sincronización que se alcanza con el uso de prostaglan-- dinas F-2-ALFA y el que se logra con el uso de dispositivos intravagi-- nales PRID conteniendo progesterona y estrógenos en vaquillas productoras de carne.

Nuestros tratamientos fueron ; grupo a; testigo; grupo b, dos inyecciones de prostaglandinas con 12 días de intervalo entre una aplicación y otra; grupo c, dispositivo intravaginal por 12 días con inseminación artificial programada a 48 + 72 horas de retirado el dispositivo y el grupo d; que tuvo como tratamiento el dispositivo intravaginal y la inseminación artificial se realizó a las 56 horas de retirado éste.

Nuestros resultados en cuanto a sincronización fueron mejores en los grupos A y B en relación a los grupos C y D aun cuando estadísticamente fueron similares, lo mismo ocurrió con la fertilidad, que a pesar de que a primer servicio fué estadísticamente diferente, a partir del segundo tendió a mejorar y a uniformizarse en los cuatro grupos.

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

- 1.- Britt, J.H. 1979; Prospects for controlling reproductive process -- in cattle, sheep, and swine from recent findings in reproduction. *J. Dairy Sci.*, 62: 651-665.
- 2.- Burrell, C., Wiltbank, J.N., Lefever, D.G., Rodefer, G.; 1972; Ear-implant (SC21009) for estrus control in heifers., *J. Anim. Sci.* 34: 915.
- 3.- Cooper, M.J., 1974; Control of estrus cycles of heifers with a synthetic prostaglandin analogue., *Vet. Rec.* 95: 200-203.
- 4.- Christian, R.K. and Day, B.N., 1972; Luteolytic effects of endometrial extracts in the pig., *J. Anim. Sci.*, 34: 6210.
- 5.- Denamur, R., 1974; Luteotropic factors in the sheep., *J. Reprod. - fertility.*, 38: 251-259.
- 6.- Ginther, O.J. 1966; The influence of the uterus on the life span - of the corpus luteum., *Vet. Med.*, 61: 1199-1200.
- 7.- Ginther, O.J. and Bisgard, G.E., 1972; Role of main uterine vein - in local action of an intrauterine device on the corpus luteum -- in the sheep., *J. Vet. Res.*, 33: 1583.
- 8.- Golding, J.R. 1974; The demonstration that Pg-F-2-ALFA in the uteri ne luteolisin in the ewe. *J. Vet. Res.* 38: 261-271.
- 9.- Hafs, H.D., Manns, J.G. and Drew, B. 1975; Onset of estrus after - prostaglandin F-2-ALPHA in cattle., *Vet. Rec.*, 96: 134-135.
- 10.- Hansel, E., Malven, P.V. 1960; Estrus cycle regulation in beef cattle orally active progestational agents., *J. Anim. Sci.* 19: 1324.
- 11.- Hansel, W. 1967; Control of ovarian cycle in cattle, a Review., --- *Aus. Vet. Jour.*, 43: 441-449.

- 12.- Inskeep, E.K. 1973; Potential uses of prostaglandins in control -- of reproductive cycles of domestic animals., J. Anim. Sci. 36: -- 1149-1157.
- 13.- Lamming, 1976; Use of intravaginal devices for the synchroniza--- tion of estrus in beef cattle. J. Anim. Sci., 31: 448-455.
- 14.- Lauderdale, J.W., 1972; Effects of Pg_F_2 ALPHA on pregnancy and - estrus cycle in cattle. J. Anim. Sci., 35: 246.
- 15.- Lauderdale, J.W., Seguin, B.E., Stellflug, J.N. 1974; Fertility of cattle following Pg-F-2-ALPHA injection., J. Anim. Sci. 38:964-967
- 16.- Louis, T.M., Hafs, H.D., Morrow, D.A. 1974; Intrauterine adminis-- tration of prostaglandin F-2-ALPHA in cows; progesterone, estrogen L.H., estrus and ovulation., J. Anim. Sci. 38: 433-440.
- 17.- Roche, J.R., 1974; Effect of short term progesterone treatment on - estrus response and fertility in heifers., J. Reprod. Fertility, 40 347-353.
- 18.- Rowson, L.E.A. Tervitt, H.R. and Brand, A.I. 1972; The use of pros- taglandin for synchronization of estrus in cattle. J. Reprod. Ferti- lity., 29: 145.
- 19.- Renegar, R.H., Hafs, H.D., Britt, H.H. 1978; Luteolysis growth hor- mone glucocorticoids, prolactin and milk production in lactating -- dairy cows given prostaglandin F-2-ALPHA., J. Anim. Sci. 47: 532 - 537.
- 20.- Sánchez, A.R. 1981.; Sincronización del estro en vaquillas producto- ras de carne con un análogo sintético de la PgF-2-ALFA. Memorias de la Reunión anual del INIP. 15: 56-60.
- 21.- Saiduddin, 1968; Use of PgF-2-ALPHA for synchronization of estrus., J. Anim. Sci. 26: 456-468.

- 22.- Stellflug, J.N., Louis, T.M., Hafs, H.D., 1975; Luteolysis, estrus and ovulation and blood prostaglandin F after intramuscular administration of 10, 30 or 60 mg of prostaglandin F-2-ALPHA. Theriogenology., 9: 609-615.
- 23.- Wiltbank, J.W., Kasson., 1968; Synchronization of estrus in cattle with oral progestational agent and an injection of estrogen. J. Anim. Sci. 33: 113.
- 24.- Zapién, S. A., 1981; Determinación de la respuesta fisiológica estral en ganado Guzerat al uso de Pg-F-2-ALFA. Memorias de la XV reunión anual del INIP. México, D.F. 15: 48-53.