



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**Estudio Comparativo de la Acción de dos Tipos de
Prostaglandinas y Evaluación de un Método de
Detección de Signos de Estro Post-Tratamiento
en Ganado Bos Taurus y Bos Indicus.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A :
ALEJANDRO VASQUEZ VILLARREAL

A S E S O R E S :
M.V.Z. CARLOS S. GALINA HIDALGO
BIOL. FERMIN JIMENEZ KRASSEL



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.

I N D I C E .

CONTENIDO	PAGINAS .
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	5
MATERIAL Y METODOS.....	19
RESULTADOS.....	25
DISCUSION.....	36
CONCLUSIONES.....	41
LITERATURA CITADA.....	43

CAPITULO I
RESUMEN

R E S U M E N

Este estudio se realizó con el fin de comprobar que cantidad de animales y a que tiempo pueden ser detectados en calor, observando durante 90 minutos diarios distribuidos en 3 periodos de 30 minutos en la mañana, medio día y tarde respectivamente, durante 72 horas posteriores a una inyección con dos tipos de prostaglandinas, una natural y una sintética, así como la comparación de su comportamiento bajo condiciones de México, en los climas tipo C(w1) (w) hfg para ganado Bos taurus, y Aw2 (w) (i) para ganado Bos indicus.

Se utilizaron 173 vacas, de las cuales 70 fueron Bos taurus de las razas Hereford, A. Angus, Charolais y cru- zas de éstas, el resto que corresponde a 103 vacas fueron Bos indicus, representadas por las razas Gyr, Brahman e Indobrasil. Cada hato fué dividido en tres grupos, de acuerdo a la estructura ovárica encontrada al exámen rectal. El grupo A, se inyectó con 25mg. de Prostaglandina natural Dinoprost-trometamina por vfa intramuscular; y el grupo B con 1.0mg. de Prostaglandina sintética Fenprostaleno por vfa subcutánea, después de la identificación de un cuerpo lúteo funcional. Al grupo A se le marco con un número par y al grupo B un número non en los costados para identificarlos a distan-

cia. El grupo C, se formó con las vacas que no tenían cuerpo lúteo de diestro, a éstos se les marco con una letra.

La detección fué hecha por dos personas y se estudió exclusivamente el comportamiento homosexual.

A las 72 horas posteriores a la inyección de las drogas, se realizó otro exámen rectal con el fin de detectar cuales vacas estaban en calor y no fueron vistas en actividad sexual.

En ganado Bos taurus, se detectó a 51.71 % de estros por observación y 96.77 % por exámen rectal, mientras que en Bos indicus fué de 40 % por observación y 80 % al exámen rectal.

Dentro de cada tipo de ganado las drogas mostraron resultados similares, más comparandolas en los dos tipos de ganado, el Fenprostaleno resultó ser más efectivo en ganado Bos taurus ($P < 0,05$). Con Dinoprost-trometamina no se encontró diferencia significativa.

El lapso entre la inyección de prostaglandinas y la presentación de calors en ganado Bos taurus con Dinoprost-trometamina fué de 58.77 ± 7.20 hs. y con Fenprostaleno de 63.86 ± 6.76 hs., siendo ésta diferencia significativa ($P < 0.01$). En ganado Bos indicus con Dinoprost-trometamina fué de 69.25 ± 0.96 hs. y 65.25 ± 7.54 utilizando Fenprostaleno. En la comparación de las drogas entre los dos tipos de ganado, solo se encontró diferencia significativa utilizando Dinoprost-trometamina ($P < 0.01$).

CAPITULO II

INTRODUCCION.

INTRODUCCION

El uso de la inseminación artificial (I.A.) en ganado de carne, se ha visto aumentada por medio de la sincronización de estro, ya que a través de ésta técnica es posible reducir la detección de signos de estro, de 21 días que normalmente tardan todas las vacas en presentar un celo natural (8), a 2-4 días de un celo sincronizado [8, 17]. De ésta forma es factible trasladar las vacas a lugares pequeños donde puedan ser vigilados, detectados en calor e inseminados en un tiempo relativamente corto, lo cual es ventajoso sobre el sistema de estar vigilando que las hembras aparezcan en estro en aproximadamente 21 días, considerado éste período como la longitud promedio del ciclo estral [38],

La mayor información con que se cuenta respecto a I.A., detección de signos de estro y sincronización de calores en ganado de carne, corresponde a ganado Bos taurus, debido posiblemente al adelanto científico y económico de los países nórdicos. En el caso del ganado Bos indicus, originario del trópico, sucede todo lo contrario, existiendo escasa información al respecto (20).

En México, Medina Torres (1978), reporta que existen 12.25 millones de cabezas de ganado de carne, repartidas en 25000 ranchos. De éstas solo 35000 cabezas son criadas por I.A., en 2140 ranchos que tienen un sistema de I.A. establecido. Esto nos da una idea del pobre desarrollo de la I.A. en ganado de carne en nuestro país, sea en el altiplano en las zonas aridas o en el trópico.

Signos de estro.-

Estro es el período de receptibilidad sexual por parte de la hembra, durante el cual puede ser montada por el macho y además tiene períodos de actividad homosexual en los cuales monta a otras hembras [18, 35].

Muchos autores han descrito infinidad de técnicas para detectar el estro, tomando como base los signos que el animal presenta en ésta etapa del ciclo estral. Entre los signos considerados de más utilidad por los estudiosos del tema tenemos:

1.- Pasividad al ser montada [6, 18, 35, 39], La vaca se para y asume una posición de soportar la monta,

2.- Monta de otras vacas, ocurre en proestro tardío, estro y metaestro temprano [39],

3.- Nerviosismo y aumento en la actividad, una vaca en celo camina más, come y descansa menos que sus compañeras (6, 18).

4.- Disminución del apetito, asociado a nerviosismo (39).

5.- Erizamiento del pelo de la grupa y laceraciones del anca, producido por la monta de otras vacas [39].

6.- Secreción de grandes cantidades de moco de origen cervico vaginal, el que aparece pegado en la cola y muslos (6).

7.- Relajación y eritema vulvar, observado solo en un número pequeño de vacas en calor (39).

8.- Sensibilidad a la palpación del lomo [39].

9.- Baja en la producción de leche, asociado con nerviosismo y desbalance hormonal (35), aunque puede darse el fenómeno inverso (6).

El comportamiento durante esta etapa nos puede ayudar para seleccionar vacas en estro, las vacas muestran signos como montas, lamer y olfatear la vulva, frotamiento de la barbilla sobre otras vacas, subir y bajar la cola y un -

aumento en la frecuencia de orina y mugido. El ganado Cebú presenta además otros signos como son; topeteo e intento de monta de las vacas en celo, las cuales posiblemente son representativos solo para ésta raza (27).

Williamson (39) reporta que el grado de actividad se duplica cuando dos o más vacas entran en celo simultáneamente, por lo que es conveniente no aislarlas del resto del hato.

Estudios realizados en ganado europeo, demuestran que la intensidad en la demostración, del celo es de 54 % entre las 19:00 y las 7:00 horas y más de la mitad de las vacas que inician su celo entre la 1:00 y las 7:00 de la mañana, tienen una duración de 8:00 horas en su estro, detectándose solo un 34 % (6). En ganado Bos indicus, se han encontrado resultados similares que demuestran que la mayor actividad sexual se desarrolla por la noche (29) y que la duración del celo es de 7,6 horas y 4,8 horas (31), considerado éste período de menor duración cuando se le compara con la reportado para ganado europeo (38).

Galina (II), reporta que en ganado Bos Taurus, el promedio de montas por hora de una vaca en estro es de 2.8,- en comparación con el ganado Bos indicus que es de 1.6 ($P < 0.05$), lo que quiere decir que para lograr mayor eficiencia en la detección se tendría que observar casi el doble de tiempo en un lote de ganado cebuino.

El medio ambiente es otra de las causas que alteran la presentación del estro. Hafez (38), afirma que el stress por calor ocasiona disminución de la duración e intensidad del estro, aumentando la incidencia de ovulaciones silenciosas. A su vez Plasse, Rysunek y Alba (38) notaron una influencia negativa de la temperatura durante el invierno sobre el estro, ocasionando ciclos largos y una elevada frecuencia de ovulaciones silenciosas.

Detección del estro.-

La detección del estro es fundamental en el uso eficiente de la I.A., ya que los celos que no son detectados o errores en la detección pueden ocasionar serias pérdidas económicas por aumento en el intervalo entre partos, disminución en el porcentaje de preñez y aumento en el costo por

concepción logrado (12, 18). Si bien faltan estudios estadísticos referentes al país, trabajos de otros países señalan que el 85 % de las veces, los resultados de baja eficiencia reproductiva se deben a deficiencia en la detección del estro (6).

Entre los métodos de apoyo para seleccionar vacas en estro que se han estudiado hasta ahora tenemos:

1.- Observación personal.- Las vacas manifiestan su tendencia a montar con intervalos de 20 minutos, por lo que la eficiencia en la detección aumenta cuanto el hato es observado por períodos de 30 minutos distribuidos uniformemente durante el día (6, 35). Este método ha sido más utilizado con ganado lechero en confinamiento, obteniendo resultados que varían desde 41.6 %, Boyd y Hignet (1968) hasta 84.9 % Ostrowski y Guidice (1975) dependiendo del grado de especialización del observador. En ganado de carne su uso ha sido más restringido debido al inconveniente que son explotaciones extensivas y el contacto con los animales es mínimo.

2.- Detectores mecánicos.- Estos funcionan con la presión que se ejerce al haber contacto entre dos animales,-

como ejemplo de éstos tenemos el harnés marcador, el cual -
 consiste en un recipiente con colorante que se fija en la -
 mandíbula del toro marcador (3, 6, 12), con éste método -
 se ha obtenido una efectividad de 72 %, debido a que se ta-
 pa con heces y no marca, además de crear falsos positivos -
 y falsos negativos. Al combinarse con observación personal-
 tres veces al día, la efectividad aumenta a 93.1 % (35),

Los detectores de monta son un cojín colorante fijado
 en la grupa de la vaca, la cual se tiñe el ser montada -
 (3, 6, 28), entre ellos tenemos varias marcas como por -
 ejemplo Kamar en Estados Unidos y Celodetex en Argentina -
 (28), éste método tiene la desventaja de que fácilmente -
 se despega y se rompe al haber contacto entre dos animales,
 su efectividad es de 76 % (3, 5), y aumenta a 92 % combi-
 nado con observación personal.

La pistola marcadora es un dispositivo para dispa--
 rar cápsulas colorantes, las que revientan al contacto con-
 la vaca, sirve para que el observador pueda marcar vacas en
 estro que observe a distancia (3),

El método del harnés marcador puede ser colocado en toros especialmente preparados, que al montar puedan marcar las vacas en estro, sin depositar el semen en el tracto genital de la vaca, para ello se han estudiado infinidad de técnicas como:

- 1.- Vasectomía (12, 35, 39).
- 2.- Resección del epidídimo (35),
- 3.- Trasección del epidídimo (35, 39).
- 4.- Oclusión o esclerosis del epidídimo (17, 30).
- 5.- Cierre prepucial y fistulación (35),
- 6.- Retracción y fijación del pene (35),
- 7.- Desplazamiento del pene (35).
- 8.- Penectomía (35).
- 9.- Vacas tratadas con testosterona (23),

Los primeros cuatro tienen la desventaja de que hay penetración del pene del macho en el tracto genital de la hembra, y pueden difundir enfermedades como Campilobacteriosis o Tricomoniasis; más tienen la ventaja de que conservan la libido de los toros marcadores. Los cuatro siguientes, evitan el contacto venereo, pero los toros pierden progresivamente el ~

apetito sexual y hay que cambiarlos continuamente, además - de ser técnicas un poco más complejas y de mayor riesgo - post-operatorio. Las vacas tratadas con testosterona, solo tienen el inconveniente de que constantemente se les tiene - que administrar la droga.

A nivel experimental, se han probado otras técnicas más sofisticadas para detección de signos de estro, como - son; el uso de perros entrenados para detectar vacas en celo por el olor que aparentemente se genera en vacas en éste estado (6, 19), la medición de la temperatura de la leche como indicador de estro (6, 7), por feromonas sexuales - dándole a oler fluidos vaginales a toros (29), además se puede hacer midiendo los niveles de progesterona en leche - (4), o cuantificando pH vaginal (33), existiendo tam- - bién la aplicación de podómetros que miden la actividad desarrollada por día por animal (la vaca en calor duplica su actividad diaria) (6, 18).

Estos métodos, es difícil que puedan ser empleados - en ganado de carne a gran escala, ya que es necesario con- - tar con personal especializado y un alto grado de tecnifi- - cación. Por todas estas razones, en la actualidad los estu- - dios están encaminados a sincronizar el estro, de tal forma

que puedan ser gestadas todas las vacas en un período de tiempo corto. De ésta forma podemos programar los empadres, las pariciones y la comercialización de nuestro producto para las épocas más propicias, obteniendo mayor beneficio. Esta sincronización se ha logrado mediante diferentes fármacos, como; progestágenos, prostaglandinas, gonadotropinas y estrógenos, demostrando mayor eficiencia el uso de progestágenos y prostaglandinas (23).

La sincronización de estro por medio de prostaglandinas (8, 14, 22, 23, 25,) ha tenido un gran auge en la ganadería mundial, debido a su comprobada función de ltsar el cuerpo lúteo y subsecuente retorno a estro en un período de 48 a 96 horas (1, 8, 9, 13, 21, 22, 26, 32, 34), administradas entre el día 5 al 16 del ciclo estral (32).

Existen algunos estudios del uso de prostaglandinas F₂ alpha en ganado de carne bajo condiciones de México,

En el altiplano, Ponce de León (32), trabajando con bovinos de raza Charolais, reporta que obtuvo un 88.9 % de estros después de la aplicación de una sola inyección de la droga, mientras que Albores (2) obtuvo solo 65 % de es

tros en un promedio de 64 horas después de la aplicación del fármaco, trabajando con vacas de las razas Hereford, Angus, Charolais y sus cruas.

En el trópico, Bernabe y col. (20), obtuvieron 70 % de calores con la aplicación de prostaglandinas F₂ alpha, trabajando con hembras de la raza Nellore, en tanto que Orihuela (27) reporta 63 % en vacas Indobrasíl, Thomas (37), utilizando Cloprostenol (ICI 80996), que es un análogo sintético de prostaglandinas, obtuvo 51,4 % de estros en 5 días posteriores al tratamiento.

Es indudable que la detección de signos de estro es un problema notable, aún en ganado lechero donde el nivel tecnológico es avanzado y el uso de la I.A. es rutinario (15, 40), consideramos importante precisar la habilidad en la detección de signos de estro, de personas dedicadas a la explotación de ganado productor de carne, donde la técnica de I.A. se usa esporádicamente.

Existen en el mercado varios tipos de prostaglandinas, entre las cuales se puede citar a la Dinoprost-trometamina (a) de origen natural y el Fenprostaleno (b) homólogo -

(a) Lutalyse Upjohn Co.

(b) Synchrocept "B" Syntex.

sintético, sin embargo, no existe estudio comparativo sobre su eficiencia bajo condiciones de México.

Los objetivos del presente trabajo son; comprobar que tan eficiente es la detección de calores observando las vacas por 90 minutos diarios, durante las 72 horas siguientes a la inyección de los dos tipos de prostaglandinas antes mencionadas. Estos efectos serán comparados y evaluados entre ganado Bos taurus y Bos indicus.

CAPITULO III
MATERIAL Y METODOS

MATERIAL Y METODOS

Los experimentos con ganado Bos taurus se realizaron en el rancho "Ganadería Pastejé", situado en Ixtlahuaca Estado de México, con clima tipo C(w1) (w) bfg, y con ganado Bos indicus en el rancho "Cobagar", Municipio de Acatlan Oaxaca, con clima tipo Aw2 (w) (f).

Se contó con 173 vacas, de las cuales 70 fueron Bos taurus de las razas Hereford, Angus y Charolais, así como sus respectivas cruizas. El resto, que corresponde a 103 vacas, fueron Bos indicus representadas por las razas Gyr, Brahaman e Indobrasil.

Se tenía antecedentes de éstas vacas, proporcionados por los encargados de cada rancho, de que eran animales no gestantes y que habían sido seleccionados para un programa de I.A.

Cada hato se dividió en tres grupos, de acuerdo a la estructura ovárica encontrada al examen rectal. Durante la palpación para formar los lotes, se reportó el momento que empezó ésta, hasta su finalización.

Las vacas que tenían cuerpo lúteo, fueron inyectadas con las drogas en estudio; la primera al azar y las siguientes en forma alterna, tal y como fueron pasando por la manga.

Grupo A.- Formado por la mitad de las vacas a las que se detectó con cuerpo lúteo de diestro, las cuales fueron inyectadas por vía intramuscular (i.m.) con 30 mg. de prostaglandina natural Dinoprost-trometamina. A dichas vacas se les marcó un número par en cada costado, con el fin de poder identificarlos a distancia sin alterar su comportamiento.

Grupo B.- Formado por la otra mitad de las vacas en diestro, éstas se inyectaron por vía subcutánea (s.c.) con 1.0 mg. de Fenprostaleno que es un análogo de prostaglandina. A estos animales se les marcó un número non en los flancos.

Grupo C.- Grupo no inyectado, formado por las vacas que al examen rectal no presentaron cuerpo lúteo, pero que tuvieron actividad ovárica detectada por la presencia de folículos. Al existir la posibilidad de que dichos animales se encuentren en proestro o estro es probable que salgan en calor antes o al mismo tiempo que las vacas inyectadas y se

pintaron con una letra para observarlas a distancia.

Una vez finalizada la selección, se procedió a formar un solo lote con tres grupos de animales: Grupo A, animales en diestro inyectados con prostaglandinas y números pares marcados en el flanco; Grupo B, animales que también están en diestro, pero que se les marco un número non en el flanco; y Grupo C, animales que no tuvieron cuerpo lúteo, pero que pueden estar en proestro o estro y por eso se dejaron en el lote experimental.

El hato de ganado Bos taurus se mantuvo en un corral de aproximadamente 400 m², donde fué alimentado con zacate de corte a libre acceso. El lote de ganado Bos indicus, se mantuvo pastando en una pradera artificial de aproximadamente dos hectareas, durante el tiempo de observación.

Por la pequeña superficie de los terrenos, el ganado se observó desde fuera de la cerca sin alterar su conducta.

La detección fué hecha por dos personas y se estudió exclusivamente el comportamiento homosexual.

Las vacas fueron observadas durante 90 minutos diarios distribuidos en tres periodos de 30 minutos en la mañana

na, medio día y tarde respectivamente, a lo largo de las 72 horas siguientes a la inyección de la droga. Durante éste período se observó la conducta entre los animales, prestando especial atención a las que mostraron un comportamiento sexual a otras hembras, utilizando el criterio de la siguiente manera; de acuerdo a lo publicado en la literatura, la mayoría de los animales deben presentar calor para el tercer día, después de la aplicación de las prostaglandinas (1, 8, 9, 13, 21, 22, 26, 32, 34), por lo tanto, a las 72 horas después de la inyección se procedió a hacer otro exámen rectal a todas las vacas, para determinar cuales se encontraban en estro y no fueron observadas con signos externos durante el período de observación. De ésta manera se estableció el porcentaje de animales con signos psíquicos de estro, antes de 72 horas, contra el porcentaje de animales que a la palpación rectal, presentaron signos como; presencia de folículos maduros de medida preovulatoria, tono uterino y algunos otros como, secreción de moco de origen cervicovaginal a través de la vulva, eritema vulvar o laceraciones del anca producidos por la monta de otras vacas.

Para comparar los porcentajes en cuanto a presentación de calores, se realizaron pruebas estadísticas de Chi-cuadrada. Asimismo, se utilizó la prueba de T de Student, para comparación de la media en horas a la presentación de calores después de la inyección de las drogas, de acuerdo a lo ya descrito (36).

CAPITULO IV.

RESULTADOS.

RESULTADOS

En el cuadro I, se observan los resultados encontrados en el exámen rectal elaborado al inicio del experimento, se puede apreciar una gran cantidad, 34.10 % de animales gestantes. En cuanto a actividad ovárica de las hembras vacas 36.41 % no tuvieron cuerpo lúteo activo, encontrándose una diferencia significativa ($P < 0.01$) en cuanto al número de animales del grupo de ganado Bos taurus (25.71 %), sobre Bos indicus (43.68 %), quedando solo 29,47 % del total de vacas palpadas para formar los grupos inyectados con prostaglandinas F_2 alpha.

Los cuadros 2 y 3, muestran los resultados de la comparación de las drogas en ganado Bos taurus y Bos indicus respectivamente. En el cuadro 2, se puede apreciar la gran diferencia que existe entre el porcentaje de animales que se detectó en estro al exámen rectal 96.77 %, a los que fueron observados con signos externos de calor 51.61 %, la diferencia fué significativa ($P < 0.05$) para el grupo A y ($P < 0.01$) para el grupo B. En la comparación de las dos drogas, no se encontró diferencia significativa, En el grupo C, de 5 vacas que mostraron signos de estro, solo dos tuvieron calor a la palpación rectal.

En ganado Bos indicus, cuadro 3, igualmente muestra una gran diferencia entre detección de estro por exámen rec-

tal 80 %, contra observación personal 40 %, pero solo hubo diferencia significativa para el grupo A, quizá debido al tamaño de la muestra. En lo referente a esto detectado por exámen rectal, la droga A, 90 % aparenta superar a la droga B, 70 %, más no se encontró diferencia significativa.

En los cuadros 4 y 5, se observan los resultados de la hora promedio a la presentación de estros después de la aplicación de las drogas en vacas Bos taurus y Bos indicus respectivamente. En el cuadro 4, se puede apreciar que 19 de 21 vacas mostraron signos de estro entre 48 y 72 horas. Debemos señalar que las vacas que consideramos en estro dentro de las primeras 24 horas siguientes al tratamiento, lo demostraron por su actividad de monta, sin embargo al exámen rectal no mostraron signos de estro, más tarde, volvieron a mostrar interés sexual, particularmente durante las últimas 24 horas de observación, y fueron incluidas en el análisis hasta éste periodo.

El promedio en horas a la presentación de calores en ganado Bos taurus, utilizando Dinoprost-trometamina fue de $58:77 \pm 7:20$ horas y con Fenprostaleno fue de $63:96 \pm 6:76$ horas, encontrándose diferencia significativa ($P < 0.01$). En ganado Bos indicus, la hora promedio a la

presentación de calores utilizando Dinoprost-trometamina fué de 69:25 \pm 0.96 horas, y de 65:25 \pm 7:54 horas con Fenprostaleno, no encontrándose diferencia significativa. Comparando el promedio en horas a la presentación de calores entre Bos taurus y Bos indicus, utilizando Dinoprost trometamina, se encontró una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) mientras que no se encontró diferencia significativa entre razas utilizando Fenprostaleno.

En ganado Bos indicus, cuadro 5, los 8 animales mostraron signos de estro entre 48 y 72 horas post-inyección.

En el cuadro 6, se muestra la comparación de los porcentajes de la detección de calores entre ganado Bos taurus y Bos indicus, después de la sincronización con prostaglandinas F_2 alpha natural y sintética, utilizando el método de observación personal y el de palpación rectal a las 72 horas post-inyección. En lo referente a estro detectado por observación, se puede observar que no fué posible detectar más de 60 % de estro, no encontrándose diferencia significativa entre las drogas en estudio con los dos tipos de ganado. Al exámen rectal, se llegó a obtener hasta 100 % de hembras en estro, utilizando Fenprostaleno en ganado Bos taurus, mientras que en ganado Bos indicus solo se obtuvo 70 %, siendo ésta diferencia significativa ($P < 0.05$). Con Dinoprost-tro-

metamina, la diferencia entre razas no fué significativa.

La velocidad de palpación en ganado Bos taurus fué - de 20.68 vacas por hora, mientras que en ganado Bos indicus, fué de 24.42 vacas por hora.

Cuadro. No. I

Actividad ovárica encontrada en ganado Bos Taurus y Bos indicus, después de la palpación rectal para un programa de sincronización de estros.

Tipo de ganado.	Vacas gestantes. %	Vacas Vacfas. %		Vacas palpadas.
		Con C.Lúteo	Sin C.Lúteo	
Bos taurus.	21 (30)	31 (44.28)	18 (25.71) ^a	70
Bos indicus.	38 (36.89)	20 (19.41)	45 (43.68) ^b	103
Total.	59 (34.10)	51 (29.47)	63 (36.41)	173

Distinta literal en la misma columna, diferencia significativa ($P < 0.01$).

Cuadro No. 2

Resultados comparativos en la detección de calores después de la sincronización de estros en vacas Bos taurus.

Grupo.	No. de vacas.	Tratamiento.	Método de Detección.	
			O.P.	E. R.
A	15	25 mg. de Dino-- prost-trometamina.	9 (60) ^a	14 (93.3) ^b
B	16	1.0 mg. de Fen-- prostaleno.	7 (44) ^c	16 (100) ^d
Total.	31	- - - - -	16(51.61)	30(96.77)

O. P. - Observación Personal.

E. R. - Exámen Rectal.

a-b Difieren significativamente ($P < 0.05$).

c-d Difieren significativamente ($P < 0.01$).

Cuadro No. 3

Resultados comparativos en la detección de calores después de la sincronización de estros en vacas Bos indicus.

Grupo.	No. de vacas.	Tratamiento.	Método de Detección.	
			O. P.	E. R.
A	10	25 mg. de Dino--- prost-trometamina.	4 (40) ^a	9 (90) ^b
B	10	1.0 mg. de Fen--- prostaleno.	4 (40)	7 (70)
Total	20	- - - - -	8 (40)	16 (80)

O. P.- Observación personal.

E. R.- Exámen rectal.

Distinta literal en el mismo renglón, diferencia significativa ($P < 0.05$).

Cuadro No. 4

Resultados obtenidos en la detección de calores de 49 vacas Bos taurus sometidas a observación durante 72 horas post-inyección con Prostaglandinas.

Grupo	No. de vacas.	Tratamiento	No. de vacas en estro Post-inyección			Total
			0-24 hs.	24-48 hs.	48-72 hs.	
A	15	25 mg. de Dino-- prost-trometamina.	3*	0	9	9
B	16	1.0 mg. de Fen-- prostaleno.	1*	0	7	7
C	18	- - - - -	2	0	3	5
Total	49	- - - - -	6	0	19	21

* Solo montaron a otras vacas, pero de 48-72 horas sí se dejaron montar por lo que se analizaron en éste grupo.

Cuadro No. 5

Resultados obtenidos en la detección de calores de 21 vacas Bos indicus sometidas a observación durante 72 horas post-tratamiento con Prostaglandinas.

Grupo	No. de vacas.	Tratamiento.	No. de vacas estro post-inyección			Total
			0-24 hs.	24-48 hs.	48-72 hs.	
A	10	25mg. de Dino-- prost-trometamina.	0	0	4	4
B	10	1.0mg. de Fen-- prostaleno.	0	0	4	4
Total.	20	- - - - -	0	0	8	8

Cuadro No. 6

Comparación de los resultados de la detección de calores en ganado Bos taurus y Bos indicus, después de la sincronización con dos tipos de prostaglandinas, utilizando el método de observación personal contra exámen rectal.

Detección	Tratamiento	Bos taurus	Bos indicus
Por Observación Personal.	Dinoprost-trometamina.	9 (60)	4 (40)
	Fenpros---taleno.	7 (44)	4 (40)
Por Exámen Rectal.	Dinoprost-trometamina.	14 (93.3)	9 (90)
	Fenpros---taleno.	16 (100) ^a	7 (70) ^b
Animales utilizados.		31	20

a-b difieren significativamente ($P < 0.05$).

CAPITULO V
DISCUSION.

DISCUSION

De los 173 animales que se sometieron a exámen rec--
tal para formar los grupos experimentales, se encontró que -
34.10 % estaban gestantes, lo que concuerda con el 39.77 % -
reportado por Landivar, en un estudio hecho en seis explota-
ciones ganaderas, ésto demuestra que es un problema comun, -
y hay que tomarlo en cuenta al planear un programa de sín-
cronización de estro. Esto unido a la gran cantidad de hem--
bras que no tuvieron actividad ovárica 36.41 %, nos da un -
total de 70.51 % de animales que no pudieron ser utilizados-
en el experimento, siendo otro de los problemas reportados -
por Landivar (20).

En ganado Bos taurus, se detecta a 51.61 % de estros
en 72:00 horas post-inyección, siendo el promedio de las dos
drogas en estudio, dado que no se encontró dferencia signi-
ficativa entre ellas. Este resultado es inferior a lo repor-
tado en este tipo de ganado, ya que se ha encontrado hasta -
88.9 % trabajando con ganado Charolais (32), y 65.5 % con -
ganado Angus, Hereford y Charolais, en 64:00 horas después-
de la aplicación del fármaco.

En ganado Bos indicus, el promedio de estros detecta
dos fué de 40 %, 12 % menos que en ganado europeo, pero simi
lar a lo reportado en raza Cebú, ya que Thomas y Lira encon-
traron 45.5 y 45 % respectivamente (20). La causa de que -

siempre sea menor la cantidad de estros detectados en ganado Cebú, se debe a que sus celos son más cortos, y a no dejarse montar repetidamente como el ganado europeo (11, 20).

En los dos tipos de ganado, los resultados en la detección de estro fueron inferiores a los reportados anteriormente, quizá se deba a la escasa precipitación pluvial que hubo en la República Mexicana los meses de Junio y Julio de 1982, época en que se realizaron éstos experimentos, dado que existen reportes de que ésta, afecta negativamente sobre la frecuencia, duración e intensidad de las manifestaciones psíquicas de estro (38).

El porcentaje de hembras en estro al examen rectal de las 72 horas post-inyección, aumentó a 96,77 % en ganado Bos taurus y 80 % en Bos indicus, ésto demuestra que la mayoría de las vacas estaban en calor, pero no fueron vistas en actividad sexual, existiendo varias causas que explican éste fenómeno, como; falla en la ciclicidad por parte de la hembra (20, 24, 38), ésto ha podido ser comprobado midiendo niveles de progesterona, que demuestran que la vaca ésta en celo pero no muestra ningún signo visible (27, 38), otra de las causas es la gran cantidad de celos nocturnos (6, 10, 16, 27),

En ganado Bos taurus, promediando los porcentajes de las drogas en estudio, se detectó a 16 % más vacas en estro al exámen rectal que en ganado Bos indicus (cuadro 6), la razón puede estar fundada en que en ganado Cebú, es más difícil detectar un cuerpo lúteo, por encontrarse encajado más profundamente en el estroma ovárico, además que el tamaño y el peso de los ovários en vacas Bos indicus, es menor que en animales Bos taurus, lo que pudo originar que algunas vacas fueron inyectadas cuando no tenían un cuerpo lúteo funcional, situación ya reportada anteriormente (38).

En ganado Bos taurus, fué de 30 % ($P < 0,05$) mayor la respuesta a la inyección de 1,0 mg. de Fenprostaleno que en ganado Bos indicus (cuadro 6), quizá debido a una mayor efectividad de ésta prostaglandina análoga en ganado Bos taurus, por alguna causa no determinada.

En ganado Bos taurus, las vacas inyectadas mostraron signos de estro después de las 48 horas, éstos resultados son similares a los ya reportados (5, 8, 17), pero en ganado Bos indicus los signos se manifestaron hasta después de las 64 horas, situación ya reportada anteriormente (20), y al análisis comparativo, se encontró una diferencia altamente significativa ($P < 0,01$) utilizando Dinoprost-trometamina, pero con Fenprestaleno no hubo diferencia significativa, pero sí una cierta tendencia a ser más tardada la presentación de calores en ganado Bos indicus.

En ganado Bos taurus, dos vacas de las no inyectadas salieron en calor las primeras horas de observación, propiciando que cuatro vacas inyectadas mostraran actividad de monta y por palpación rectal se comprobó que no estaban en calor, ésto confirma la observación que hizo Mulrea y Beihard en 1964 y que fué confirmada por Williamson en 1972, de que las vacas que no están en estro, montan a las que sí lo están; por lo tanto las vacas que montan no es un criterio para seleccionar vacas para I.A. en ganado Bos taurus.

En ganado Bos taurus, el número de animales palpados por hora fué de 20.68 y 24.42 en Bos indicus, éstas cantidades se consideran bajas (20) y se deben al gran número de animales gestantes y sin actividad ovañica que retardan el tiempo de palpación.

CAPITULO VI
CONCLUSIONES,

CONCLUSIONES

- 1.- Observando tres veces al día durante las 72:00 horas siguientes a la inyección de Prostaglandinas F₂ alpha, se detectó a 51.61 % de vacas en estro en ganado Bos taurus y 40 % en ganado Bos indicus.
- 2.- A las 72:00 horas post-inyección de Prostaglandinas F₂-alpha, 96.77 % de vacas Bos taurus y 80 % de vacas Bos indicus, mostraron signos de estro a la palpación rectal, por lo tanto se recomienda realizar la I.A. en la proximidad de esta hora.
- 3.- Dentro de cada especie de ganado, las drogas mostraron resultados similares, más en la comparación de los dos tipos, el Fenprostaleno demostró ser más efectivo en ganado Bos taurus que en ganado Bos indicus ($P < 0.05$), con Dinoprost-trometamina, no se encontró diferencia significativa.
- 4.- El lapso entre la inyección de Prostaglandina y la presentación de calores en ganados Bos Taurus con Dinoprost-trometamina fue de 58.77 ± 7.20 horas y con Fenprostaleno 63.86 ± 6.76 horas, En Bos indicus con Dinoprost-trometamina fue de 69.25 ± 0.96 horas y 65.25 ± 7.54 utilizando Fenprostaleno.

CAPITULO VII
LITERATURA CITADA

- 1.- Adeyemo, O.; Akpokodje, U.U.; Odili, P.I.: Control of estrus in Bos indicus and Bos taurus heifers with PGF2 alpha. Theriogenology. 25 : 255 - 262 (1979).
- 2.- Albores, C.H.: Pruebas de fertilidad a estro sincronizado en ganado de carne, utilizando la prostaglandina P2 alfa. Tesis de licenciatura, Fac. Med. Vet. Zoot. Fac. U.N.A.M., México, D.F., (1978).
- 3.- Apuntes de Reproducción e Inseminación Artificial. Fac. Med. - Vet. Zoot. U.N.A.M. (1981).
- 4.- Ball, P.J.H., Bullman, D.C.; Lamming, G.E.; Milk progesterone profiles in the diagnosis of non-detected oestrus in dairy cows and its treatment with Cloprostenol (Estrumate), In 9th, International Congress on animal Reproduction and Artificial Insemination. Madrid, Spain, 3 : 18 (1980),
- 5.- Britt, J.: Heat detection in dairy cattle. J. Anim. Breed. 26: 6-9 (1978).
- 6.- Cal, G.L.: Algunos comentarios sobre la detección del calor en ganado bovino. Gas. Vet. 32: 347, 26-31 (1980),
- 7.- Coofery, M. ; Ball, P.J.H.; McArthur, A.J.; Milk temperature, and estrus detection in dairy cattle. Anim. Prod. 32: 393 -- 394 (1981)

- 8.- Cooper, M.J.: Control of oestrus cycles of heifers with a synthetic prostaglandin analogue. Vet. Rec., 95:200-203 (1974).
- 9.- Doornbos, D.E.; Anderson, D.C.: Bovine oestrus synchronization systems and resulting fertility using PGP2 alpha. J. Anim. Sci., 49 : 292 (1979).
- 10.- Esslemont, R.J.: Oestrus behaviour in dairy cows. Vet. Rect. 93: 252 (1973).
- 11.- Galina, C.: Detección de vacas en calor. Cebu, 8: 21-30 (1982).
- 12.- Habich, G.E.: Detección de celos por toros vasectomizados en vacas A. Angus primíparas no inseminadas. Gac. Vet., 40:403-408 (1978).
- 13.- Hardin, D.R., Warnick, A.C.; Wise, T.H.; Schutz, R.H. Fields, M.J.: Artificial Insemination on subtropical commercial beef cattle following synchronization with Cloprostenol (ICI 8099-6). Theriogenology., 14 : 249-258 (1980).
- 14.- Henricks, D.M.; Long, J.T., Hill, J.R., Dickey, J.F. The effect of prostaglandin F2 alpha during various stages of the oestrus cycle on beef heifers. J. Reprod. Fert., 41 :113-120 (1974).
- 15.- Hurnik, J.F. King, G.F.: Estrus behavior in beef cows. In 9th. International Congress on animal Reproduction and Artificial Insemination. 3 : 6 (1980).

- 16.- Iyer, C.P.N.; Nair, S.P.S.;Gosh, K.N.A.; Nocturnal oestrus behaviour in cross-bred cows. In 9th. International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination.,3 ;13 (1980).
- 17.- Johnson, C.T.: Time of onset of oestrus after the injection of estrus in dairy cows. J. Dairy Sci., 60: 235-242 (1979).
- 18.- Kiddy, CH.A.: Variation in Physical activity as indication of estrus in dairy cows. J. Dairy, Sci., 60:235-242 (1979).
- 19.- Kiddy, G.J.; Hurnick, J.F.: Detection of estrus-related odor in cows by trained dogs. Biol.Reprod., 19: 389-395 (1978).
- 20 .Landivar, C.: Pruebas de fertilidad en ganado Cebú a estro natural y estro inducido con PGF2 alfa comparando la monta directa con la Inseminación Artificial, Tests de Maestría, Fac. Med.Vet.Zoot., U.N.A.M.México D.F. (1982),
- 21.- Lauderdale, J.W.: Estrus detection and synchronization of dairy cattle in large herds. J. Dairy, Sci. 57 : 348-353 (1973).
- 22.- Lavoie, V.A.; Poncelet,G.R.; Han, D.K.;Solyday,C.L.:Effect of prostaglandin F2 alpha on the estrus cycles corpora lutea and progesterone levels of hysterectomized cows. J. Anim,sci.,41 166-171 (1975).

- 23.- McCloskey, M.J.: Estudio comparativo en cuanto a fertilidad de dos fármacos sincronizadores del ciclo estral. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M., (1977).
- 24.- McDonald, L.E. : Reproducción y Endocrinología Veterinaria 2^{da} ed., Interamericana, México, D.F. 1978.
- 25.- Medina, A.: El uso de las prostaglandinas en la sincronización de estro en bovinos y un estudio sobre sus posibilidades de aplicación en nuestra industria ganadera. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. México D.F., 1978.
- 26.- Olds, D.; Hurley, W.L.; Edgerton, L.A.: Estrous Behavior in synchronized heifers. J. Dairy Sci., 62 : 171-172 (1979).
- 27.- Orihuela, J.A : Conducta estral del ganado Ceño. Tests de Maestría. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. (1982).
- 28.- Ostrowski, J.E.B.; Giudice, A.: Eficacia de detectores mecánicos de celo a presión en hacienda Lechera, Gac. Vet. 37; 570-583 (1975).
- 29.- Paleologou, A.M.: Detecting oestrus in cows by a method based on bovine sex pheromones, Vet. Rec., 100; 319-320 (1977).
- 30.- Pearson, H.; Arthur, G.H.; Rosevink, B.; Kakati, B.; Ligaton and sclerosis of epididymis in the bull, Vet. Rec., 107; 285-297 (1980).

- 31.- Plasse, D.; Warnick, A.C.; Koger, M.: Reproductive behaviour of Bos indicus females in a subtropical environment. IV. Length of estrous cycle, duration of estrus time of ovulation, fertilization of embryo survival in grade Brahman heifers. J. Anim. Sci. 30: 63-72 (1970).
- 32.- Ponce de León, J.M.: Sincronización de estro mediante el uso de una y dos aplicaciones de PGF2 alfa en ganado bovino de raza Charolais. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. (1978).
- 33.- Schmit, S.T.; McCoy, G.C.; Hausler, : Vaginal pH during estrus cycle of heifers. J. Dairy. Sci., 62 175-176, (1979).
- 34.- Smith, J.F.; Macmillan, K.T.; The applied and economic aspect of estrus synchronization in cattle. N.Z. Vet. J. 26 :173-175 (1978).
- 35.- Sorensen, A.M.; Estrus detection in cattle. The South Western Veterinarian., 28: 127-134 (1975).
- 36.- Snedecor, G.W.; Cochran, W.G.: Statistical methods, Academic Press 6th. Edition Ames Iowa p. 5 (1974).
- 37.- Thomas, O.: Control del estro en ganado Ceñú en el trópico utilizando la prostaglandina sintética (ICI 80996), Tesis Licenciatura. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. (1979).
- 38.- Vaca, L.A.: Algunas características del ciclo estral en vacas Indobrasil. Tesis de Maestría. Fac. Med. Vet. Zoot. U.N.A.M. 1983

- 39.- Williamson, N.B.; Morris, R.S.; Blood, D.C.; Cannon, C.H.M. and Wright, P.J.: A study of oestrus behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herd. Vet. Rec., 91: 58-62 (1972).
- 40.- Williamson, N.B.: tail painting as aid to detection of oestrus in cattle. Australian Vet. J., 56: 98-99 (1980).