



123
Reje.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia

Efecto del Tratamiento con Norgestomet
más GnRH con o sin Inyección de Prostaglandina
F2 Alfa en la Presencia de Celo y Fertilidad en
en Vacas Holstein

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

MEDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

Ricardo Martínez Figueroa

ASESORES M. V. Z. CARLOS GALINA H.
M. V. S. JOEL HERNANDEZ C.

MEXICO, D. F.

1994



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mi Padre: A quien debo todo lo que soy, y hasta donde he llegado, gracias por tú apoyo y paciencia.

A mi Madre: Que con esperanza y sufrimiento me dió lo poco y lo mucho de ella misma.

A mis Hermanos: Pepe, Rosy, Lourdes, Dora y Luisa. Gracias por su apoyo durante toda la trayectoria, y por los consejos y palabras de ánimo.

A mis sobrinos: Israel, Luis Guillermo, Nelly, Ericka, Abel, Miguel, Jonathan, Denisse y Andrea que son parte de mí.

A una persona muy especial que incondicionalmente estuvo siempre al pendiente.

David.

Muchas Gracias.

A mis amigos con los que he pasado momentos muy felices, y aquellos que me enseñaron a compartir y nunca me dejaron mirar hacia atrás.

Y muy en especial a alguien que es y ha sido un motivo. Se que sin tí no lo hubiera logrado, aunque ahora no estes conmigo siempre estarás en mí mente y mí corazón.

ANA ELENA

GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

Al personal del Departamento de Reproducción que incondicionalmente ayudo a la realización de este trabajo.

A mis compañeros que estuvieron apoyando y no dejaron que perdiera la paciencia, y que por un enojo dejara todo atrás.

A mis compañeros y amigos, Manuel, Miguel Covarrubias, Jesús, Gerardo, que me enseñaron muchas cosas para poder terminar el proyecto.

Al Doctor Carlos Galina H. por la paciencia que mostró al asesorar el proyecto, y por la que me tuvo a mí, por querer correr sin saber caminar.

GRACIAS

CONTENIDO

	PAGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODO	7
RESULTADOS	9
DISCUSION	14
LITERATURA CITADA	18

RESUMEN

Martínez Figueroa Ricardo. Efecto del tratamiento con Norgestomet más GnRH con o sin la inyección de Prostaglandina F2 α en la presencia de celo y fertilidad en vacas Holstein. Asesorada por los MVZ Carlos S. Galina Hidalgo y MVZ Joel Hernández Cerón.

Con el propósito de evaluar el efecto del tratamiento con Norgestomet más hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) con y sin prostaglandina F2 α sobre la sincronización de estros y fertilidad se emplearon 51 vacas Holstein con un promedio de 74 días post parto, con base a dos tratamientos diferentes, el primer grupo (n=25) recibió un implante de 6 mg. de Norgestomet 9 días y al segundo día una inyección de un análogo de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) (Gonadorelin 0.5 mg) tratamiento I (TI), el segundo grupo (n=26) se le administró el mismo tratamiento con la variante que el día del retiro del implante se le aplicó prostaglandina F2 α , tratamiento (TII). Las vacas se distribuyeron en 3 corrales al azar y se mantuvieron en observación continua durante 144 horas. Se consideró, inicio del estro cuando la vaca se dejó montar por primera vez. Las vacas del experimento, así como las vacas de los corrales que presenton estro concomitante (vacas que salieron en celo al mismo tiempo que las tratadas) fueron inseminadas 12 horas después de detectado el calor. El porcentaje de vacas que presentó celo fue de: 32% y 65% para TI y TII ($P < 0.05$) respectivamente. El porcentaje de concepción fue: 33% y 35% respectivamente para TI y TII ($P > 0.05$). El porcentaje de concepción de las vacas concomitantes fue similar al de las vacas del experimento y a las vacas inseminadas artificialmente en el hato ($P > 0.05$). Se concluye que las vacas del tratamiento II fueron más eficientes que las del tratamiento I en la presentación de celo, así como la fertilidad no fue influenciada por ninguno de los dos tratamientos.

INTRODUCCION

Los programas de inseminación artificial requieren de un sistema de detección de calores, conociendo que una de las principales fallas de dichos programas, se deben a una deficiente detección de estros, ya sea por desconocimiento en la interpretación de la signología de estro o bien por la pobre manifestación del estro en el ganado bovino (Zarco, 1987).

La detección del estro y el tiempo apropiado para la inseminación son uno de los mayores problemas que limita la eficiencia reproductiva en ganado bovino productor de leche (Stevenson, 1977). La adecuada detección de estros es un serio problema de manejo, ya que aproximadamente el 50% de los períodos de estros no son detectados (Stevenson, 1977). Esto limita severamente el número de oportunidades de inseminación, resultando en un incremento en los días abiertos y en pérdidas económicas. Asimismo, muchos períodos de estro en vacas lecheras son de corta duración y se requiere de varias observaciones por día para detectarlos (Hurnik y col., 1975).

Algunos factores que afectan la actividad de estro y por consiguiente la detección de los signos de estro incluyen: hora del día en que se realiza la observación, número de observaciones, tiempo dedicado a la observación de calores, número de vacas en estro, temperatura ambiental, instalaciones y tipo de suelo (Larson y col., 1992, Porras y col., 1992).

La regulación del ciclo estral es una alternativa para incrementar el número de vacas detectadas en estro. La sincronización es un método que permite agrupar a los animales

en calor y concentrar los esfuerzos en la observación de calores durante un período previamente establecido. El propósito de esta técnica es controlar el tiempo de presentación del estro y de esta manera el tiempo de ovulación, esto hace posible incrementar el porcentaje de vacas inseminadas y la fertilidad durante un período de tiempo más reducido (Larson y col., 1992).

Con el fin de facilitar la detección de estro en ganado durante el período post parto, se han utilizado dos métodos para el control del ciclo estral, el primero es: el de la utilización de sustancias luteolíticas capaces de acortar la vida del cuerpo lúteo; tales como la prostaglandina F2 alfa ($\text{PGF}_{2\alpha}$) o sus análogos sintéticos, logrando así la sincronización de estros lo cual ocurrirá dentro de los cinco días posteriores a su aplicación (Porras y col., 1991). El segundo método consiste en la administración de progestágenos, los cuales suprimen el estro y la ovulación al inhibir la liberación del factor liberador de gonadotropinas (GnRH), la hormona luteinizante (LH) con esto el estro se presenta en promedio a las 48-72 horas después de retirar la fuente de progesterona (Porras y col., 1992). Ambos métodos por sí solos ofrecen un alto porcentaje de sincronización (Porras y col., 1992). Por otra parte, al utilizar progestágenos por un tiempo prolongado (19-21 días) el folículo dominante envejece y disminuye su calidad y también se pueden retrasar las divisiones celulares del nuevo producto, lo que afectaría la fertilidad del estro sincronizado con este tipo de tratamiento (Larson y col., 1992). Varios autores han sugerido el tratamiento con progestágenos por un corto período de tiempo (9 días) (Munro y col., 1985, Gyawu y col., 1991, Wenzel y col., 1991) y la

aplicación de un agente luteolítico al inicio del tratamiento, lo cual ofrece un buen grado de sincronización y de fertilidad. En este caso, el estrógeno como agente luteolítico reduce la secreción de progesterona por el cuerpo lúteo, y el efecto toma de 2 a 7 días después del tratamiento dependiendo de el estadio del ciclo estral en que se aplique (Larson y col.,1992).

Entre los progestágenos sintéticos más utilizados se encuentra el norgestomet, el cual se coloca subcutáneamente en la base de la oreja y se remueve a los 9 días (Anderson y col., 1982). Este tratamiento se ha utilizado para la inducción de estros en hembras durante la fase de anestro, ya que al retirar dicho fármaco favorece la liberación de gonadotropinas y se ha observado que en algunos casos llega a inducir actividad ovárica en hembras anéstricas sobre todo en ganado de carne. (Porras y col., 1992)

En general al comparar resultados obtenidos mediante tratamientos con prostaglandinas y/o progestágenos, se observa una tendencia a mejorar parámetros, como presentación de celo y fertilidad, con programas de sincronización en favor del uso de fármacos que contienen progesterona (Orihuela y col.,1989).

Orihuela y colaboradores (1989) en un experimento con ganado cebú encontraron una detección de estros del 95% en el grupo expuesto a progestágenos y de 54% en aquellos tratados con prostaglandinas.

Lucy y colaboradores, (1992) proponen que aplicando GnRH al momento de iniciar el tratamiento con progesterona se puede provocar la ovulación o luteinización del folículo dominante

permitiendo el desarrollo de una nueva oleada folicular de la cual saldrá un nuevo folículo. Teóricamente, al remover el implante 7 días después de aplicar el GnRH, existirá una nueva población de folículos de la cual saldrá seleccionado el folículo que será ovulado, reflejándose en una mejor respuesta a la sincronización y fertilidad.

La evaluación de la inducción o sincronización del estro se ha basado en la presentación de la conducta estral, aunque, el estro no puede ser muy confiable, ya que hembras no sincronizadas realizan montas (este concepto se tomó para determinar si una hembra está o no en celo) en un número mayor que las que recibieron un tratamiento sincronizador, lo cual puede deberse a que estas montan sin ser receptivas y este efecto puede confundirse con animales en celo (Aragón 1993).

Existiendo la posibilidad de determinar si algunas vacas que presentan celo lo hicieron por imitación, se observa también que existen condiciones sociales que dificultan que las vacas sean detectadas en estro. Orihuela y colaboradores, (1983) mostraron que el 85% de las vacas que tienen conducta de monta ocurre entre vacas que realmente están en celo y el 60% de montas ocurre en vacas que tienen un alto orden jerárquico dentro del hato.

La fuerte influencia en el orden social, combinado con la duración relativamente corta del estro sería un factor limitante en el éxito de la inseminación artificial (Lamothe y col., 1993), lo que traería como consecuencia una baja tasa de fertilidad por hembras que son inseminadas sin estar en estro real, o vacas que no presentan conducta estral y su celo no es detectado, teniendo

estas vacas estro genital.

Por lo tanto el objetivo del presente trabajo es comparar la respuesta a celo y la fertilidad de hembras sincronizadas de los dos tratamientos contra las vacas no sincronizadas (concomitantes) que presentaron estro.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se llevó a cabo en una explotación comercial que cuenta con 900 cabezas de ganado bovino Holstein, ubicada en el municipio de Tequisquiác, Estado de México, se encuentra entre las coordenadas 54° 30' latitud norte, 99° 9' latitud oeste, a una altitud de aproximadamente 2000 m.s.n.m., cuenta con un clima [Cw] templado húmedo con lluvias en verano y una temperatura media anual de 12-18° C en zona templada y una precipitación anual de 400-800 mm (García, 1979).

Se utilizaron 51 vacas de la raza Holstein Friesian de 1 a 5 partos con 74 días de post parto como promedio.

El tratamiento sincronizador se aplicó sin conocer el día del ciclo estral en que se encontraban los animales. Se empleó Norgestomet (SANOFI México), aplicándose como implante subcutáneo en el tercio medio en la superficie externa de la oreja. Con el fin de promover los signos de estro en el hato el tratamiento sincronizador se aplicó durante 6 días con base en dos tratamientos diferentes. A el primer grupo (n=25) se le administro un implante de 6mg. de norgestomet, dejándolo 9 días, y al segundo día una inyección intramuscular (IM) de un análogo de hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) Gonadorelin (Fertagyl 0.5mg Intervet-México) Tratamiento I (TI).

A el segundo grupo (n=26) se le administró el mismo tratamiento con la variante de que al día del retiro del implante se les aplicó una inyección intramuscular (IM) de una prostaglandina sintética de Cloprostenol (Celosil 500µg Ciba-

Geigy México) Tratamiento II (TII).

Terminado el período de tratamiento las vacas se distribuyeron al azar en tres corrales en los que se encontraban 70 vacas en producción, las cuales tenían más de 40 días de post parto. La detección de estros se realizó por observación visual de conducta homosexual durante 144 horas continuas; La observación de calor se llevó a cabo por grupos de 3 personas por corral por períodos de observación de 4 horas. Se consideró el inicio del estro cuando la vaca se dejó montar por primera vez, y para corroborar que una vaca estaba en estro se le realizó un examen de palpación rectal encontrando los signos típicos de esta etapa. Tanto los animales tratados con norgestomet, GnRH con y sin prostaglandina F2 α como los concomitantes en celo (animales no tratados) fueron inseminadas con una dosis de semen de calidad probada con un intervalo de 8 a 12 horas después de haberse detectado el estro.

RESULTADOS

De las vacas tratadas con Norgestomet y GnRH (Tratamiento I). El 32% mostraron celo, mientras que las vacas tratadas con Norgestomet, GnRH y prostaglandina F2 α (Tratamiento II) el 65% presentaron celo dentro de las primeras 144 horas después de retirado el implante ($P < 0.05$). (Cuadro 1). Encontrando que la respuesta al tratamiento con Norgestomet y GnRH a la presentación de celo fue del 50% dentro de las primeras 72 horas después de retirado el implante; mientras que el 73% de las vacas del tratamiento con Norgestomet, GnRH y prostaglandina F2 α , presentaron celo dentro de las primeras 72 horas.

En la figura 1, se muestra la distribución de los estros con el tratamiento con Norgestomet y GnRH, así como en la figura 2, se muestra para el tratamiento con Norgestomet, GnRH y prostaglandina F2 α .

En el cuadro No. 2 se presentan el porcentaje de vacas gestantes en los diferentes tratamientos (figura 3) no encontrando diferencia significativa ($P > 0.05$), entre los grupos tratados.

En el cuadro 3, se observa el número total de animales gestantes de los diferentes grupos (figura 4), no encontrando diferencia en el porcentaje de gestaciones ($P > 0.05$) entre los animales del experimento, concomitantes (vacas no tratadas) y del hato.

Cuadro 1. Presentación de estros en vacas tratadas con Norgestomet más GnRH con y sin prostaglandina F2 α .

GRUPOS					
RESPUESTA		Norgestomet GnRH	%	Norgestomet GnRH PGF2 α	%
ESTRO	(<144h)	8	32a	17	65b
NO ESTRO		18	68a	9	35b
TOTAL		25	100	26	100
a y b difieren significativamente (P<0.05)					

Cuadro 2. Porcentaje de concepción comparando los dos tratamientos sincronizadores (Norgestomet, GnRH vs. Norgestomet, GnRH y PGF2 α).

Tipo de tratamiento	Norgestomet GnRH	Norgestomet GnRH, PGF2 α
No. de vacas IA posterior al tratamiento.	6	14
No. y % de Gestaciones.	2(33%)	5(35%)

IA = Inseminadas Artificialmente
No se encontraron diferencias entre grupos (P>0.05)

Cuadro 3. Porcentaje de concepción, de las vacas tratadas, de las no tratadas que salieron en celo al mismo tiempo (concomitantes) con las vacas sincronizadas, comparado con la fertilidad del rancho durante el mes del experimento.

	INSEMINADAS	GESTANTES
No. de vacas del experimento	20	7 (35%)
No. de vacas concomitantes	29	8 (28%)
No. de vacas del hato	142	41 (28%)
Total de vacas en el mes	191	56 (29%)
No se encontraron diferencias entre grupos ($P>0.05$)		

Porcentaje en la agrupación de calores
para vacas del Tratamiento I
(Norgestomet + GnRH)

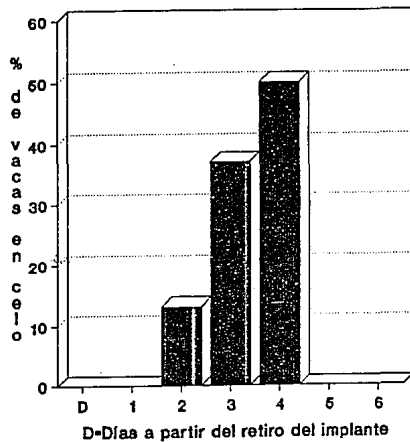


Figura.1

Porcentaje en la agrupación de calores
para vacas del Tratamiento II
(Norgestomet + GnRH + PGF2 alfa)

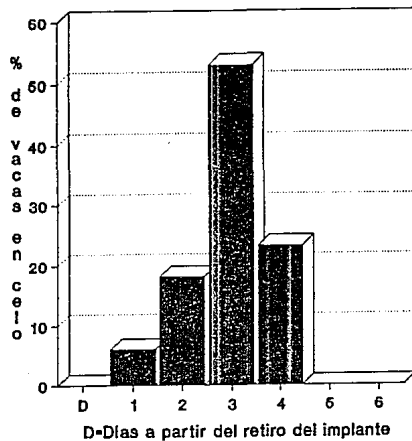


Figura.2

Porcentaje de fertilidad para los
dos tratamientos
(TI Y TII)

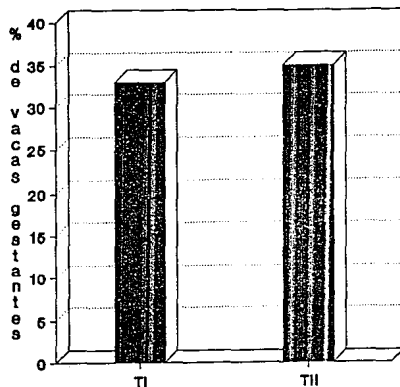


Figura.3

TI (Norgestomet,GnRH)
TII (Norgestomet,GnRH,PGF2alfa)

Porcentaje de fertilidad del hato y de
los grupos tratados durante el mes
del estudio

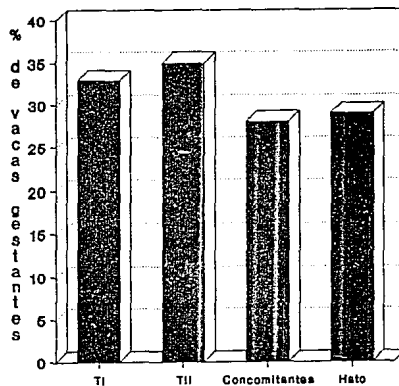


Figura.4

TI (Norgestomet,GnRH)
TII (Norgestomet,GnRH,PGF2alfa)

DISCUSION

Al comparar los resultados obtenidos de los tratamientos aplicados en el presente trabajo se observa que el tratamiento con norgestomet, GnRH y prostaglandina F2 α tuvo un mayor porcentaje de presentación de celo (65%) que el tratamiento con norgestomet y GnRH sin prostaglandina F2 α (32%) ($P < 0.05$). posiblemente que la diferencia esta dada por la aplicación de GnRH la cual hizo ovular o luteinizó folículos grandes (> 10 mm) formando un cuerpo lúteo estando de acuerdo con MacMillan y col., 1991 y Lucy y col., 1992) y que en el tratamiento I (norgestomet, GnRH) no se incorporó valerato de estradiol en el tratamiento con norgestomet. Hansel 1973, (citado por Pratt 1991), han observado que cuando se administra esta hormona (valerato de estradiol) durante el metaestro se desarrolla un cuerpo lúteo anormal y cuando esto se realiza en el diestro tardío ocasiona la lisis del cuerpo lúteo. Debido a esto, al incorporar valerato de estradiol cuando se administra un tratamiento con progesterona al momento de retirar el implante la mayoría de las vacas no tienen un cuerpo lúteo funcional lo cual mejora la presentación de estro y la sincronización, y en el caso contrario, al no inyectar el valerato con el norgestomet algunas vacas tendran un cuerpo lúteo al retirar el implante, afectando consecuentemente la respuesta. Entonces, al retirar el implante posiblemente hubo vacas que tuvieron un cuerpo lúteo funcional, esta situación, pudo ser determinante para la diferencia en la respuesta de los grupos estudiados. ya que en las vacas tratadas con prostaglandina F2 α se eliminó el cuerpo lúteo, lo que se reflejó

en una mejor respuesta. Los resultados globales en la sincronización (48.5%) son cercanos a lo encontrado por Aragón en 1993 (45%) en experimentos con SMB en ganado Holstein.

El porcentaje de concepción de las vacas en los dos grupos tratados fue similar (33% vs 35% grupo de norgestomet sin prostaglandina F2 α y grupo de norgestomet con prostaglandina F2 α , respectivamente). Siendo esta una muestra muy pequeña la cual no es representativa para evaluar fertilidad por que las vacas gestantes son 2 y 5 para TI y TII respectivamente, y al aumentar una gestación por cada tratamiento se dispara el porcentaje no siendo precisa la medición. Asimismo, el promedio de estos grupos no fue diferente estadísticamente ($P>0.05$). Y tampoco al ser comparado con el porcentaje de concepción de las vacas que presentaron estro concomitantemente (29%) y al de las vacas que fueron inseminadas en el hato durante el mismo período (28%); esto indica que el estro que manifestaron las vacas concomitantes fue un estro real acompañado de ovulación y formación de un cuerpo lúteo normal, si bien esto no fue estudiado en estas vacas, la fertilidad obtenida indica que estos eventos ocurrieron en forma normal.

Observando los resultados se aprecia que la fertilidad global del hato fue baja, aunque esto es común en los hatos de ganado lechero ya sea en estro natural o sincronizado, estando de acuerdo con Saharrea, (1991), y Macías, (1992).

La conducta estral de imitación en ganado bovino es una condición poco estudiada, sin embargo, en este trabajo 28 vacas presentaron estro concomitante con las vacas sincronizadas lo cual coincide con lo observado por Aragón (1993) y Lamothe y

colaboradores (1993), quienes señalan que la conducta de imitación se incrementa cuando más de dos vacas están en celo al mismo tiempo.

Se observó que una de las ventajas de la inducción y sincronización del estro con prostaglandina $F2\alpha$ o con progestágenos es que al incrementar el número de animales en estro, en un grupo de hembras ciclando favorece que otras vacas no tratadas manifiesten conducta estral. Sin embargo, tiene la desventaja de que si no se es cuidadoso al realizar la inseminación, es posible inseminar vacas que solo presentaron conducta de imitación y no se encuentran en estro verdadero, lo que está de acuerdo con lo encontrado por Orihuela (1983) y Aragón (1993). Encontrando que la palpación rectal de vacas en estro previa a la inseminación artificial es valiosa ya que permite la identificación de vacas que presentaron conducta estral y a la palpación no se encontraron signos de estro genital o el caso opuesto, vacas que no presentan conducta estral típica y que si tenemos signos genitales de calor, siendo esto similar a lo encontrado por Macías (1992).

La inseminación de vacas que presentan conducta de estro junto con vacas sincronizadas, puede ocasionar que algunas de estas se inseminen sin estar en un verdadero estro lo que afectaría la fertilidad, estando de acuerdo con Kasmer y colaboradores, (1981), Savio y colaboradores, 1993), y Belschner (1986).

Se Concluye que:

- El tratamiento con Norgestomet mas GnRH y prostaglandina (PGF2 α) demostró ser mejor en la presentación y sincronización de estros.
- La fertilidad no fue influenciada por ninguno de los dos tratamientos, y es similar al de las vacas que presentaron estro concomitante.

LITERATURA CITADA

Anderson, G. W., Babonis, J. W., Riesen and Woody C. O.: Control of estrus and pregnancy in dairy heifers treated with Syncro-Mate-B. Theriogenology 17:623-633 (1982).

Aragón, C. L. J.: Actividad sexual de vacas Holstein gestantes hacia hembras sincronizadas con un progestágeno Tesis de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México (1993).

Belschner, A.: A dairy herd breed program Agri-practice 7:7-12 (1986)

García, M. E., Falcon, G.Z.: Nuevo atlas Porrúa de la República Mexicana Porrúa México 1 D.F. (1979).

Gyawu, P. and Pope, G. S.: Fertility of a dairy cattle following oestrus and ovulation controlled with cloprostenol, oestradiol benzoate and progesterone or progesterone and cloprostenol. J. Steroid Biochem. 19: 857-862 (1983)

Hansel, W. P. W., Concannon and J. H., Lukaszewska.: Corpora lutea of the large domestic animals. Biol.reprod. 8:222 (1973)

Hurnik, J. F., King, G. J., and Robertson, H. A.: Estrus and related behavior in postpartum Holstein cows. Appl. anim. Ethol. 2:55-68 (1975)

Kazmer, G. W., Barnes, M. A. and Haldman, R. D.: Endogenous hormone response and fertility in dairy heifers treated with Norgestomet and estradiol valerate. J.Anim.Sci. 53:1333-1340 (1981).

Lamothe, C., Montiel, F., Fredriksson, G., Galina, C.: Reproductive performance of zebu cattle in México. 3. Influence of season and social interaction on the timing of expressed estrus. Tropical Agriculture, Trinidad (1993).

Larson, L. L. and Ball, P. J. H.: Regulation of estrous cycle in dairy cattle: A review. Theriogenology 38:255-267 (1992).

Lucy, M. C., Beck, J., Staples, C. R., Head, H. H., De La Sota, R. L., Thatcher, W. W.: Follicular dynamics, plasma metabolites, hormone and insulin like growth factor I (IGF-I) in lactating cows with positive or negative energy balance during the preovulatory period. Reprod. Nutr.Dev. 32:331-341 (1992).

Macías, G. H. M.: Índice de concepción en vacas tratadas con prostaglandina F_{2α} e inseminadas artificialmente a estro observado, Estro detectado por palpación rectal o a tiempo fijo (72 y 96 hrs.) post-tratamiento. Tesis de maestría Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México (1992)

Macmillan, K. L. and Thatcher, W. W.: Effects of an agonist of Gonadotrophin-Releasing Hormone on ovarian follicles in cattle. Biol.reprod. 45:883-889 (1991).

Munro, R. K., and Moore, N. W.: Effects of progesterone, oestradiol benzoate and cloprostenol on the luteal function in the heifers J. Reprod. Fert. 73:353-359 (1985)

Orihuela, A., Galina, C. S., Escobar, F. J., Riquelme, E.: Estrous behaviour following prostaglandin F_{2α} injection in zebu cattle unnder continuous observation. Theriogenology 19: 795-809 (1983).

Orihuela, A., Galina, C. and Duchateau, A.: The efficacy of estrus detection and fertility following synchronization with PGF_{2α} or Syncro-Mate-B in zebu cattle. Theriogenology 32:745-753 (1989).

Porras, A. I., Galina C. S.: Utilización de prostaglandina F_{2α} y sus análogos para la manipulación del ciclo estral bovino. Vet. Méx. XXII:401-405 (1991).

Porras, A. A. I., Galina H, C, S.: Utilización de progestágenos para la manipulación del ciclo estral bovino. Vet. Méx. XXIII:31-36 (1992).

Pratt, S. L., Spitzer, G. L., Burns, J. C. and Plyler B. B.: Luteal function, estrous response, and pregnancy rate after treatment with norgestomet and various dosages of estradiol valerate in suckled cows. J. Anim. Sci. 69:2721-2726 (1991).

Saharrea, M, A.: Evaluación de un sistema de inseminación artificial en ganado bovino lechero con media dosis de semen comercial congelado. Tesis de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México (1991).

Savio, J. D., Thatcher, G. R., Morris, G. R., Entwistle, K., Drost, M., and Mattiacci, M. R.: Effects of induction of low plasma progesterone concentrations whit a progesterone-releasing intravaginal device on follicular turnover and fertility in cattle J. Reproduction and fertility 98:77-84 (1993).

Stevenson, J. S. and Britt, J. H.: Detection of estrous by three methods. J. Dairy Sci. 60:1994-1998 (1977)

Wenzel, J. G. W.: A review of prostaglandin F products and their use in dairy reproductive herd health programs. Vet. Bul. 61:433-447 (1991).

Zarco, Q. L. A. Fisiología del puerperio en bovinos productores de leche-hormonas ACOVEZ Colombia 11:10-15 (1987).

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA