

50
24



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**



“ Influencia de la población folicular al momento de la inducción del estro con prostaglandina F₂ alfa, sobre el porcentaje de estro, tiempo a inicio del estro y la tasa de concepción en vaquillas Holstein de reemplazo ”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A N

SILVIA GASCA GUERRERO

MARTHA PATRICIA MAC KENZIE RAMIREZ

ASESOR: M. V. Z. ANTONIO ISMAEL PORRAS ALMERAYA



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.

50
704



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



“ Influencia de la población folicular al momento de la inducción del estro con prostaglandina F₂ alfa, sobre el porcentaje de estro, tiempo a inicio del estro y la tasa de concepción en vaquillas Holstein de reemplazo ”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A N

SILVIA GASCA GUERRERO
MARTHA PATRICIA MAC KENZIE RAMIREZ

ASESOR: M. V. Z. ANTONIO ISMAEL PORRAS ALMERAYA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JAINE KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FEB-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.B. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

Influencia de la población folicular al momento de la inyección del
estro con prostaglandina F₂ alfa, sobre el porcentaje de estro, tiempo
a inicio del estro y la tasa de concepción en vacuillas Holstein de
reemplazo.

que presenta la pasante Gasca Guerrero Silvia
con número de cuenta: 9134987-B para obtener el TÍTULO de:
Médica Veterinaria Zootecnista ; en colaboración con:
Mac Kenzie Ramírez Martha Patricia.

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 29 de abril de 1994

PRESIDENTE M/Z. Javier Hernández Balderas

VOCAL M/Z. Jorge Muñoz Muñoz

SECRETARIO M/Z. Antonio Ismael Porras Almeraya

PRIMER SUPLENTE M/Z. Carlos Humberto Flores Vázquez

SEGUNDO SUPLENTE M/Z. Rosalba Gato González



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVANZADA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES-CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

Influencia de la población folicular al momento de la inyección del
estro con prostaglandina F₂ alfa, sobre el porcentaje de estro, tiempo
a inicio del estro y la tasa de concepción en vaquillas Holstein de
reemplazo.

que presenta la pasante: Mac Kenzie Ramírez Martha Patricia
con número de cuentas: 8222691-8 para obtener el TÍTULO de:
Médica Veterinaria Zootecnista ; en colaboración con:
Gasca Guerrero Silvia

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 29 de abril de 1994

PRESIDENTE MVZ. Javier Hernández Balderas
VOCAL MVZ. Jorge Muñoz Muñoz
SECRETARIO MVZ. Antonio Ismael Porras Almaraz
PRIMER SUPLENTE MVZ. Carlos Humberto Flores Vázquez
SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Rosalba Gato González

DEDICATORIAS.

A mis padres Daniel y Remedios, por su gran esfuerzo en la transformación de mi persona, por crear en mí algo que me motiva a seguir adelante.

A mi abuelita por su dedicación, paciencia y gran apoyo.

A mis hermanos: Lidia, Daniel, Ricardo, José y Mario, con inmenso cariño.

A mi esposo Rafael con profunda admiración, respeto y amor.

A mi hijo con infinita ternura, gracias amor por ser tan importante en mi vida.

A mis amigas: Alicia, Lilia, Ana y Laura por su amistad y apoyo desinteresado.

Muy especial agradecimiento al MVZ. Victor Manuel Lima Tamayo por haberme brindado la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

Gracias al Dr. Antonio Ismael Porras Almeraya por hacer posible este trabajo.

A toda la gente que me ha apoyado... gracias.

Silvia Gasca Guerrero.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres: Esperanza Ramírez Olivera y Alvaro Mac kenzie Díaz por el apoyo que siempre me han brindado.

A mis hermanos, amigos y profesores con el cariño y respeto que me merecen.

Mi agradecimiento a toda la gente que de alguna forma participó en mi desarrollo profesional y personal.

Patricia Mac kenzie Ramírez.

LISTA DE CONTENIDO

	Página.
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	7
RESULTADOS	11
DISCUSION	19
CONCLUSIONES	21
LITERATURA CITADA	23

RESUMEN.

GASCA GUERRERO SILVIA Y MAC KENZIE RAMIREZ MARTHA PATRICIA. Influencia de la población folicular al momento de la inducción del estro con Prostaglandina F2 alfa (PGF2 α), sobre el porcentaje de estros, tiempo a inicio del estro y la tasa de concepción en vaquillas Holstein. (bajo la dirección del M.V.Z. ANTONIO ISMAEL PORRAS ALMERAYA).

Para determinar el efecto del estado folicular al momento de inducir el estro con PGF2 α sobre el grado de respuesta a estro, intervalo del tratamiento a inicio del estro y la tasa de concepción de vaquillas Holstein de reemplazo, se seleccionaron 155 vaquillas a primer servicio, las cuales fueron elegidas por poseer un cuerpo lúteo funcional al momento de la palpación rectal, y en base a la población folicular se clasificaron en tres grupos: hembras sin estructuras foliculares palpables (Grupo I), con folículos de aproximadamente 5mm de diámetro (Grupo II) y con folículo de 10mm de diámetro o mayor (Grupo III). Con el propósito de corroborar la existencia de un cuerpo lúteo al momento de aplicar el tratamiento, se les tomó una muestra de sangre con el fin de determinar los niveles de progesterona sérica mediante Radioinmunoanálisis. El tratamiento consistió en aplicar a todas las vaquillas seleccionadas 25mg de Dinoprost (un análogo de la PGF2 α), vía intramuscular, con el objeto de inducir el estro, y determinar el efecto de las estructuras foliculares al momento de la inducción. La detección del estro se realizó en forma continua, las hembras se inseminaron artificialmente de 8 a 12 horas después de la detección del estro, en tanto que el diagnóstico de gestación se llevó a cabo a los 45 días post-inseminación artificial. En el porcentaje de respuesta a estro se encontró diferencia significativa entre los grupos I y III, obteniéndose una mejor respuesta en el Grupo III (90.5%) y II (82.5%), mientras que en el grupo I el número de vaquillas que manifestaron estro fue menor (65.5%). No hubo variación estadística en el intervalo de retorno a estro (53.4 ± 2.7 , 49.8 ± 1.4 y 54.1 ± 1.7 hrs. para los grupos I, II y III respectivamente). El porcentaje de concepción no presentó diferencia significativa entre grupos (40%, 52.7% y 50.9% para los grupos I, II y III respectivamente). Se concluye que la presencia de estructuras foliculares palpables al momento de la inducción del estro con PGF2 α , influye sobre una mejor manifestación del celo en los animales tratados.

INTRODUCCION

El manejo de la reproducción, aspecto clave de toda explotación pecuaria, tiene como objeto fundamental hacer más eficiente la producción de los animales. Para lograr este objetivo se pueden utilizar técnicas reproductivas como la inducción y sincronización de celos, las cuales permiten reducir el tiempo que se debe dedicar a la detección de calores. (1, 6, 7, 17, 25).

Las técnicas empleadas para la regulación del ciclo estral en el bovino se basan en el uso de progestágenos y prostaglandinas. La inducción del estro mediante el empleo de prostaglandinas (PGF2 alfa), se utiliza con mayor frecuencia en vaquillas de reemplazo con la finalidad de mejorar el manejo del ganado, facilitando la programación de otras actividades que se requieran. (1,10,13,16,25).

El empleo de PGF2 alfa como inductor de estros en vaquillas, permite acortar la etapa del diestro, para lo cual será necesario realizar un examen tocológico para seleccionar a los animales susceptibles de ser sometidos al tratamiento, considerando sólo a los que poseen un cuerpo lúteo funcional, presente entre los días 5 al 17 del ciclo estral. La PGF2 alfa administrada en la forma descrita produce la lisis del cuerpo lúteo y por consiguiente los niveles de progesterona caen rápidamente dentro de las siguientes 24hrs., desencadenando el mecanismo de retroalimentación hormonal

que va a estimular el crecimiento folicular con la subsiguiente elevación de estrógenos y preparación para la ovulación; la presentación del estro se espera que ocurra entre las 48 y 96hrs. posteriores al tratamiento. Las vaquillas así tratadas pueden inseminarse a un tiempo preestablecido o posterior a la detección de estro, esta última práctica da lugar a tasas de concepción más altas. (1, 2, 5, 6, 7, 25).

Sin embargo, se conoce que existen factores que pueden modificar los resultados en tales tratamientos por ejemplo: estado nutricional, factores del medio ambiente, edad, así como la etapa del ciclo estral en el momento de la aplicación de la PGF2 alfa. Este último factor se ha observado que afecta el intervalo del tratamiento al inicio del estro, así como el porcentaje de vacas que expresan estro y por consiguiente incide positiva o negativamente en el porcentaje de concepción. (11, 15, 18, 23, 26, 27).

Existe una marcada diferencia en los intervalos de retorno a estro después de la aplicación de PGF alfa, ya que estos varían de 48 a 96 horas y hasta las 120 hrs. situación que dificulta la calendarización en un programa de inseminación artificial a tiempos fijos. King y cols. (1982), así mismo Mommont y Seguin (1988), señalan en sus estudios que las hembras tratadas durante el diestro medio (días 10-13, estro día = 0) tienen un rango de respuesta más amplio (78 ± 19 hrs) que aquellas tratadas en diestro temprano (día 7 a 8) donde el rango de respuesta es más uniforme (48 ± 4 hrs). (15, 18).

Watts y Fuquay (1984), de igual forma indican que la respuesta en tiempo promedio de la aplicación de PGF₂ alfa a la observación de estro, cuando la droga se aplica en diestro temprano es de 59 hrs. a diferencia de 70 y 72 hrs en el caso de diestro medio y tardío respectivamente (27).

La etapa del ciclo estral como se mencionó anteriormente también va a afectar el porcentaje de hembras que expresan estro después del tratamiento, y por lo tanto afectará también el porcentaje de fertilidad. Watts y Fuquay (1984), señalan que con una dosis de 25mg de PGF₂ alfa los porcentajes de expresión de estro fueron del 46% cuando la droga se administró en diestro temprano, del 83.6% en diestro medio y del 100% para el diestro tardío. Así mismo menciona que sus porcentajes de concepción fueron de 56.8%, 62.1% y 78.3% para diestro temprano, medio y tardío respectivamente (27).

En trabajos recientes se ha encontrado que el desarrollo de los folículos presentes al momento de aplicar la PGF₂ alfa influye directamente en la respuesta al tratamiento. Scaramuzzi y col. (1980) indican que el factor más importante que afecta el intervalo entre el tratamiento con prostaglandina y el inicio del estro puede ser el tamaño del folículo presente y el tiempo que tarde para completar su crecimiento y madurar hasta el estado preovulatorio (24).

En el ciclo estral de la vaca pueden ocurrir varios periodos de crecimiento folicular. Esto indica que durante el diestro pueden coexistir en la misma vaca uno o más folículos en diverso

Watts y Fuquay (1984), de igual forma indican que la respuesta en tiempo promedio de la aplicación de PGF₂ alfa a la observación de estro, cuando la droga se aplica en diestro temprano es de 59 hrs. a diferencia de 70 y 72 hrs en el caso de diestro medio y tardío respectivamente (27).

La etapa del ciclo estral como se mencionó anteriormente también va a afectar el porcentaje de hembras que expresan estro después del tratamiento, y por lo tanto afectará también el porcentaje de fertilidad. Watts y Fuquay (1984), señalan que con una dosis de 25mg de PGF₂ alfa los porcentajes de expresión de estro fueron del 46% cuando la droga se administró en diestro temprano, del 83.6% en diestro medio y del 100% para el diestro tardío. Así mismo menciona que sus porcentajes de concepción fueron de 56.8%, 62.1% y 78.3% para diestro temprano, medio y tardío respectivamente (27).

En trabajos recientes se ha encontrado que el desarrollo de los folículos presentes al momento de aplicar la PGF₂ alfa influye directamente en la respuesta al tratamiento. Scaramuzzi y col. (1980) indican que el factor más importante que afecta el intervalo entre el tratamiento con prostaglandina y el inicio del estro puede ser el tamaño del folículo presente y el tiempo que tarde para completar su crecimiento y madurar hasta el estado preovulatorio (24).

En el ciclo estral de la vaca pueden ocurrir varios periodos de crecimiento folicular. Esto indica que durante el diestro pueden coexistir en la misma vaca uno o más folículos en diverso

estadio de desarrollo con el cuerpo lúteo funcional propio del diestro. estos folículos podrán sufrir atresia o continuar uno de ellos su desarrollo hasta llegar a ovular. El tratamiento con PGF_2 alfa exógena en un momento en que las estructuras no correspondan con las que se presentan en el momento de la liberación natural de PGF_2 alfa endógena, influye desfavorablemente sobre la fertilidad. Se sabe que en condiciones naturales la vaca posee por lo menos un folículo de 10mm de diámetro al liberarse la prostaglandina endógena, por esta razón se piensa que las vacas que tengan un folículo de dicho diámetro en el momento del tratamiento responderán mejor, ya que en ese caso se dan condiciones similares a las naturales, lo que no ocurre con aquellos animales que presentan folículos de 5mm o menores, ya que estos necesitan más tiempo para madurar y ser capaces de ovular (4, 20, 24, 28).

Zarco, (1981) al tratar a 600 animales en diestro con 25mg de PGF_2 alfa, divididos en tres grupos según su tamaño folicular: obtuvo en el primer grupo (con folículos de 5 mms o menores) un 68.5% de estros; en el grupo 2 (con folículos de 10mm) un 67.0% y en el grupo 3 (con folículos de 15 a 20mm) un 70.5%. El intervalo promedio de retorno a estro por grupo fue de 90.0, 87.4 y 80.8 hrs para los grupos I, II y III respectivamente. El número de gestaciones obtenido fue de 37 animales (27%) en el grupo I, 57 (42.5%) en el grupo II y 55 (39%) en el grupo III, encontrando diferencia significativa en el porcentaje de concepción entre los grupos ($P > 0.05$), (28).

Por lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente trabajo es determinar el efecto del estado folicular al momento de inducir

el estro con P6F 2 alfa sobre el grado de respuesta a estro, intervalo de retorno a estro y la tasa de concepción en vaquillas Holstein.

MATERIAL Y METODOS.

Localización.

El presente estudio se realizó en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca (C.A.I.T.S.A.), Edo. de Hidalgo. El cual se encuentra situado en el Km 49.5 de la Carretera Federal México-Pachuca. Su localización por coordenadas geográficas es de $19^{\circ} 15'$ y $20^{\circ} 20'$ de latitud Norte y de $98^{\circ} 40'$ y $99^{\circ} 25'$ de longitud Oeste. Con una altura de 2,200 mts. predominando el clima Cwo B (E) seco subhúmedo. La temperatura promedio anual es de 16.3 grados centígrados y la precipitación pluvial media anual es de 614 mms (B).

Diseño Experimental.

Para llevar a cabo el trabajo se utilizaron 155 vaquillas Holstein a primer servicio, de 12 a 15 meses de edad, con un peso de 310 a 330 kg. Las cuales fueron seleccionadas mediante la palpación rectal, escogiendo para el tratamiento a las que tuvieran un cuerpo lúteo funcional y con genitales clínicamente sanos. Los animales se clasificaron en tres grupos de acuerdo al tamaño de los folículos presentes al momento del examen tocológico:

Grupo I: Vaquillas con cuerpo lúteo funcional y sin presencia de folículos palpables.

Grupo II: Vaquillas con cuerpo lúteo funcional y con folículos de aproximadamente 5mm de diámetro.

Grupo III: Vaquillas con cuerpo lúteo funcional y con folículo de 10mm de diámetro o mayor.

La exploración rectal y la estimación del tamaño de los folículos fue realizada por la misma persona con el fin de evitar la posible variación individual. Para certificar la existencia de un cuerpo lúteo funcional en dichos animales al momento de aplicar el tratamiento, se les tomó una muestra de sangre para determinar los niveles de progesterona sérica, utilizando como preservativo fluoruro de sodio a una dosis de 10mg/ml. Experiencias previas con ensayos de Radioinmunoanálisis (R.I.A.), indican que concentraciones de progesterona sérica mayores a 1ng/ml pueden ser consideradas evidentes de la existencia de un cuerpo lúteo funcional, que presumiblemente es susceptible a la luteolisis con PGF2 alfa (21).

Posteriormente se aplicó a cada animal 25mg de Dinoprost (en su forma de sal de trometamina) por vía intramuscular anotando la hora y fecha al momento de la aplicación. Una vez tratados los animales se aislaron en un corral en el cual estuvieron sujetos a la observación visual para detectar el estro por medio de los signos psicossomáticos en periodos de tres horas por la mañana y tarde. Al comienzo del estro de cada animal se anotó la hora en la cual éste se presentó. Los animales que no presentaron estro en un periodo de 96hrs posterior a la aplicación del tratamiento

fueron examinados por vía rectal nuevamente, para detectar si estos animales presentaban cambios asociados a un estro no manifiesto (calor silencioso), o si no respondieron al tratamiento. Tomándoles una segunda muestra de sangre, la cual permitió determinar los niveles de progesterona para diferenciar ambas situaciones.

La inseminación artificial de los animales se realizó 12hrs después de detectado el estro. Posteriormente a los 45 días se llevó a cabo el diagnóstico de gestación mediante el examen rectal.

Las muestras de sangre para determinar progesterona se procesaron en el Laboratorio de Radioinmunoanálisis del Departamento de Reproducción de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., mediante la técnica de R.I.A. fase sólida (21).

Análisis Estadístico.

Para la evaluación de los resultados se consideraron como variables de respuesta: A) el porcentaje de respuesta al tratamiento, considerando la presentación de: a) estros manifiestos, b) estros silenciosos y c) estro global (el cual se obtuvo de la suma de los dos anteriores); B) número de horas que transcurrieron desde la aplicación del tratamiento con PGF₂ alfa hasta el inicio del estro, y C) porcentaje de concepción; para cada grupo.

La evaluación estadística de los resultados se realizó por Análisis de Varianza, para variables continuas como intervalo a inicio del estro; se empleó la Prueba de Duncan cuando el Análisis de Varianza fue significativo. Para el porcentaje de respuesta de estro y el porcentaje de concepción se utilizó la Prueba de Ji

Cuadrada y Comparación Múltiple de Proporciones (para detectar diferencias porcentuales entre grupos).

RESULTADOS

Los resultados de las pruebas de progesterona sérica indicaron concentraciones por arriba de 1ng/ml en el 100% de las vaquillas seleccionadas, lo cual certifica la presencia de un cuerpo lúteo funcional al momento de la selección del ganado y la aplicación del tratamiento.

La respuesta global de estro obtenida fue del 89.6%, de la cual el 82.6% corresponde a animales que presentaron estro manifiesto y el 7.0% a animales con estro silencioso.

El intervalo promedio de inicio del estro después del tratamiento fue de 52.4 ± 12.3 hrs., observando que el 96.1% de las vaquillas tratadas presentaron calor entre las 24 a 72hrs. posteriores a la aplicación de la PGF2 alfa.

El porcentaje de concepción global fue de 53.2% obteniéndose un 49.6% en los animales que manifestaron estro y un 3.6% en aquellos que presentaron estro silencioso.

Resultados obtenidos en cada grupo experimental:

a) Porcentaje de hembras en estro después del tratamiento: En el grupo I se obtuvo un 65.5% de animales que manifestaron estro, dentro de las primeras 96 hrs de observación, en tanto que hubo 20.6% de animales en estro silencioso y 13.9% no respondieron al tratamiento. En el grupo II se obtuvo un porcentaje de respuesta a

estro del 82.5% correspondiente a animales con calor manifiesto, 7.9% a animales con calor silencioso y 9.6% no respondieron al tratamiento. En el grupo III se obtuvo un 90.5% de respuesta a estro manifiesto, ninguna vaquilla de este grupo presentó calor silencioso y el 9.5% no respondieron al tratamiento. Se encontró diferencia significativa entre los grupos I y III ($P < 0.01$), (cuadro 1, Figuras 1 y 2).

b) Intervalo del tratamiento a la manifestación del estro: Para el grupo I fue de 53.4hrs., para el grupo II 49.8hrs. y para el grupo III 54.1hrs. No se encontró diferencia significativa entre grupos ($P > 0.05$), (cuadro 1).

c) Porcentaje de concepción: El porcentaje de concepción obtenido en el grupo I fue de 40%, en el grupo II de 52.7% y en el grupo III se obtuvo un 50.9%. No hubo diferencia significativa entre grupos ($P > 0.05$), (cuadro 2, Figuras 3 y 4).

La presencia de estros silenciosos tuvo su efecto también sobre el porcentaje de concepción, porque si se incluye en el mismo la tasa de concepción de aquellas vaquillas que presentaron estro silencioso, dicho porcentaje se incrementará en un 16% en el grupo I y en un 1.7% en el grupo II, mientras que el grupo III se mantendría igual al no haberse presentado ningún estro silencioso (Fig.3 y Fig.4).

Por lo anteriormente expuesto los porcentajes se elevan de la siguiente manera: Grupo I 56%, Grupo II 54.4% y el Grupo III se mantiene en el mismo porcentaje (50.9%).

Cuadro 1. Efecto del tamaño folicular al momento de la inducción de la luteolisis con PGF2 alfa sobre la manifestación del estro en vaquillas Holstein.

Grupo	n	Intervalo a estros (hs) $\bar{x} \pm ee$	Porcentaje de estro		Global
			Desglosado E.M.	E.S.	
I (sin folículos palpables)	29	53.4 _a ± 2.7	65.5% _a	20.6%	86.1%
II (folículos de 5mm.)	63	49.8 _a ± 1.4	82.5% _{ab}	7.9%	90.4%
III (folículos de 10mm.)	63	54.1 _a ± 1.7	90.5% _b	0%	90.5%

a,b literales de columna diferentes varían estadísticamente (P<0.01).

ee = Error estándar.

E.M. = Estro manifiesto

\bar{x} = Media aritmética.

E.S. = Estro silencioso

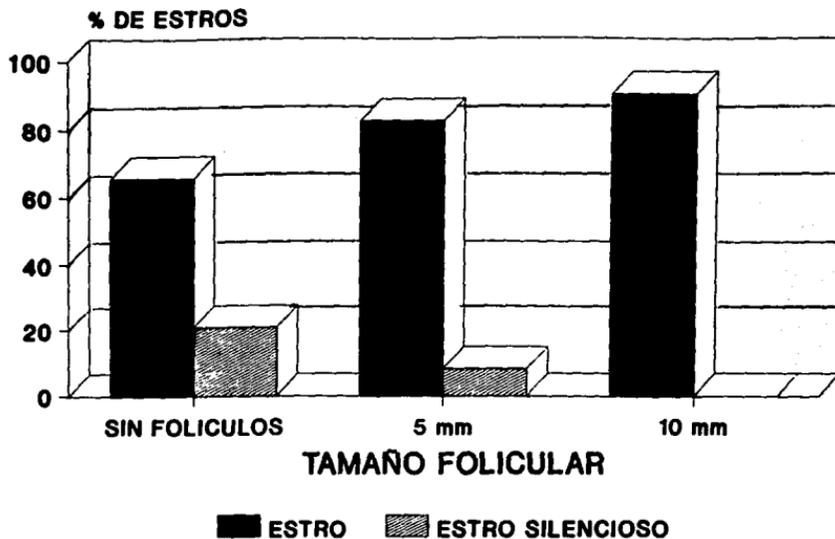
Cuadro 2. Efecto del tamaño folicular al momento de la inducción de la luteolisis con PGF2 alfa sobre el porcentaje de concepción en vaquillas Holstein.

Grupo	Porcentaje de		Concepción Global
	Desglosada		
	E.M.	E.S.	
I (sin foliculos palpables)	40%	16%	56%
II (foliculos de 5mm)	52.7%	1.7%	54.4%
III (foliculos de 10mm)	50.9%	0%	50.9%

E.M. = Estro manifiesto

E.S. = Estro silencioso

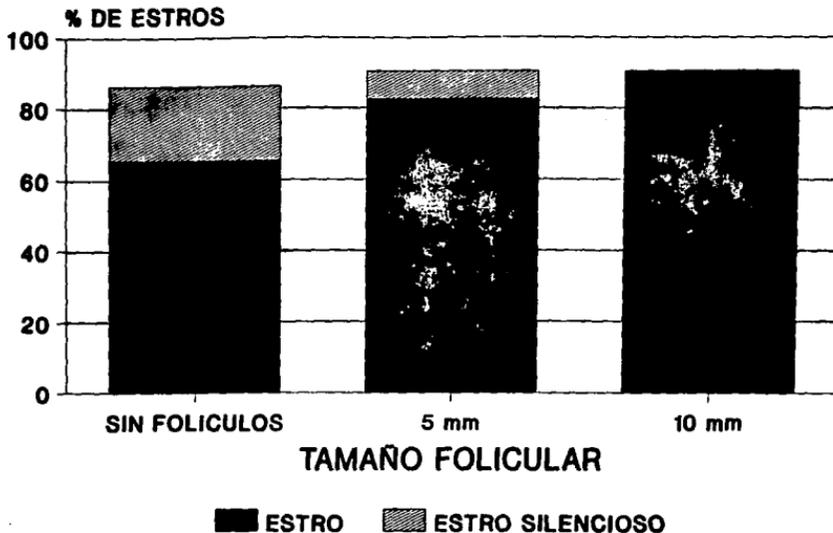
EFFECTO DEL TAMAÑO FOLICULAR AL INDUCIR EL ESTRO CON PGF₂alfa* EN VAQUILLAS.



• Prostaglandina F₂alfa

FIGURA No. 1

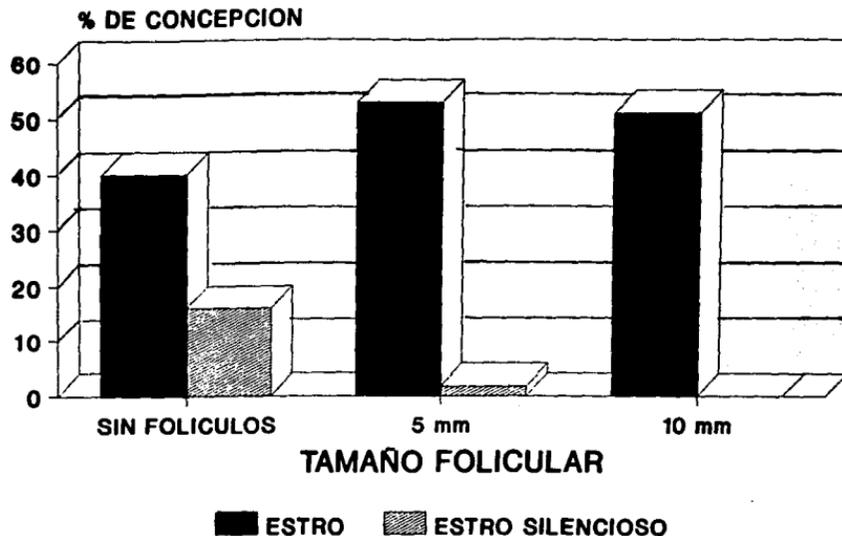
EFFECTO SUMATORIO DEL TAMAÑO FOLICULAR AL INDUCIR EL CELO CON PGF_{2a} EN VAQUILLAS



• Prostaglandina F₂alfa.

FIGURA No. 2

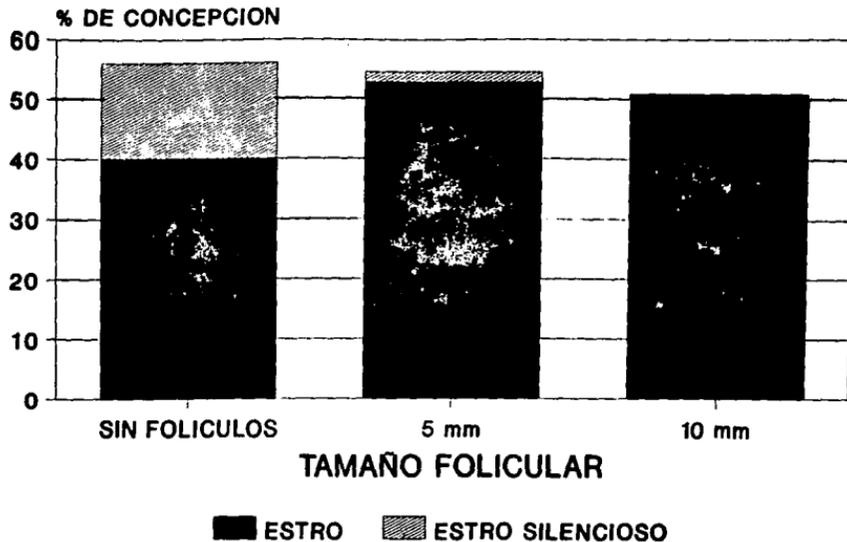
EFFECTO DEL TAMAÑO FOLICULAR AL INDUCIR EL ESTRO CON PGF2alfa* EN VAQUILLAS.



• Prostaglandina F2alfa

FIGURA No. 3

EFFECTO SUMATORIO DEL TAMAÑO FOLICULAR AL INDUCIR EL ESTRO CON PGF_{2a} EN VAQUILLAS



• Prostaglandina F₂alfa.

FIGURA No. 4

DISCUSION

En el presente trabajo el porcentaje de respuesta a estro, después del tratamiento fue de 89.6%; este porcentaje es similar al obtenido por Momont/Seguin (94%), González/Fuquay/Bearden (96.5%) y Watts/Fuquay (76.5%). La variación entre dichos resultados se puede deber a la etapa del diestro en que se encuentren los animales al momento de la aplicación de la PGF_2 alfa (9, 12, 19, 26, 27).

Los resultados obtenidos en el intervalo de retorno a estro fueron en promedio de 52.4 ± 12.3 hrs., estos coinciden con los mencionados por Refsal/Seguin de 53.1 hrs y Momont/Seguin de 58.6 ± 10 hrs. (12, 22).

El porcentaje de concepción fue en promedio de 53.2%, menor al obtenido en los siguientes trabajos: Watts/Fuquay (65.73%), Tanabe/Hann (76%), Kaim/Rosenberg (62%) y González/Fuquay/Bearden (62%) (9, 14, 26).

Se encontró variación estadística en el porcentaje de respuesta de estro entre las hembras de los grupos I y III, observándose una mejor manifestación de estro en los animales con presencia de folículos al momento de la aplicación del tratamiento (grupo II 82.5% y grupo III 90.5%), en comparación con el grupo I sin folículos palpables (65.5%). Adicionalmente el porcentaje de estros silenciosos fue mayor en el grupo I (20.6%) en comparación con los grupos II y III (7.9% y 0%).

Contrariamente a lo que se esperaba, no hubo diferencia significativa en el intervalo de retorno a estro entre los grupos. Esto quizá pudo deberse a que la detección de estros se realizó únicamente durante las siguientes 96hrs post-tratamiento, lo cual plantea la posibilidad de que los animales con estro silencioso pudieron haberlo manifestado después de las 96hrs y de esta forma incrementar tanto el intervalo de retorno a estro después del tratamiento como el porcentaje de estros manifiestos.

La presencia de estros silenciosos también pudo influir en el porcentaje de concepción, ya que dicho parámetro se incrementó al considerar las vaquillas inseminadas en estro silencioso y que quedaron gestantes.

CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos en el presente trabajo, se concluye que la aplicación de Programas de Sincronización de Estro mediante el uso de PGF2 alfa, es útil en el manejo reproductivo de vaquillas Holstein de reemplazo; ya que facilita la detección de estros así como la calendarización de los programas de inseminación artificial y además no tiene efectos negativos en la fertilidad. Para esto debemos considerar los siguientes puntos:

a) Es claro que una mejor manifestación de celo se dió en aquellos grupos que presentaban folículos palpables al momento de aplicar el tratamiento. A una mejor respuesta de estro manifiesto, el porcentaje de calor silencioso es menor.

b) Es importante que una vez inducido el ganado, se realice una segunda revisión por palpación rectal, de las vaquillas que aparentemente no respondieron al tratamiento; ya que con esta práctica se detectó en calor silencioso al 7.09% de la población total. Dado que la mayoría presentó estro entre las 24 y 72hrs., se sugiere hacer esta segunda revisión después de las 96hrs.

Finalmente, es claro que el estado de la población folicular al aplicar este tipo de tratamientos influye en el éxito de los mismos, como se ha demostrado en este y otros estudios; por lo que, en el futuro los programas para la regulación del ciclo estral deberán tomar en consideración no sólo el manejo del cuerpo lúteo

sino también el estado de la población folicular al momento de aplicar este tipo de tratamientos.

LITERATURA CITADA

- 1.-Bearden, H. J. y Fuquay, W.S: Reproducción Animal Aplicada. El Manual Moderno, S.A. de C.V. 195, 197-199. México, D.F., 1982.
- 2.-Bogan, J.A; Lees, F. Yoxal, A.T.: Farmacología para Animales Domésticos y Grandes Especies. Editorial Científica, S.A. de C.V. 244,250. México, D.F. 1986.
- 3.-Christensen, D.S; Hopwood, M.L; and Wiltbank, S.N.: Levels of Hormones in the Serum of Cycling Beef Cows. J. Anim. Sci.;38:557-563 (1974).
- 4.-Dufour, J.; Whitmore, H.L; Ginther, D.J; Casida, L.E.: Identification of the Ovulating Follicle by its Size on Different days of the Estrous Cycle in Heifers. J. Anim. Sci. 34:85-87.
- 5.-Edquist, L. E.; Settergreen, I; and Astrom, G.: Peripheral Plasma Levels of Progesterone and Fertility after Prostaglandin F2alfa Induced Oestrus in Heifers. Cornell.Vet; 65: 120-131.
- 6.-Fernández, C.L; Morán, D.E; y Fernández, R.A.: Reproducción Aplicada en el Ganado Bovino Lechero. Universidad Nacional Autónoma de México; Fac. Med. Vet. Zoot. 98,100.
- 7.-Galina, C.S; Salatiel, A; Valencia, J; Becerril, J; Bustamante,

C; Calderón, A; Duchateau, A; Fernández, Olgún, A; Páramo, R; y Zarco, L.: Reproducción de los Animales Domésticos. 1a. ed. Linusa, 91, 93. México, D.F; 1986.

8.-García, M.: Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1981).

9.-González, L. V; Fuquay, J.W. and Bearden, H.J.: Insemination Management for a one-injection Prostaglandin F2 alfa Synchronization Regimen 1. One Daily Insemination Period Versus use of the A.M./P.M. Rule. Theriogenology; vol.24, No. 5: 495-500. (1985).

10.-Hafs, H.D; Manns, J.G; and Bridget, D.: Onset of Oestrus After Prostaglandin F2 alfa in Cattle. Vet. Rec; 8: 134-135 (1975).

11.-Hafs, H.D; Manns, J.G; and Bridget, D.: Onset of Oestrus and Fertility of Dairy Heifers and Suckled Beef Cowstreated with Prostaglandin F2 alfa. Anim. Prod; 21: 13-20 (1975).

12.-Harry Momont, and Brad Seguin. Temporal Factors Affecting the Response to Prostaglandin F2 alfa Products in Dairy Cattle. Theriogenology; Vol.22, No.24: 166-167 (1982).

13.-Inskip, E.K.: Potencial Uses of Prostaglandin in control of Reproductive Cycles of Domestic Animals. J.Anim. Sci; 36: 1149-1157 (1973).

14.-Kaim, M; Rosenberg, M. and Folman, Y. Management of

Reproduction in Dairy Heifers based on the Synchronization of oestrus Cycles. Theriogenology, Vol.34, No.3: 537-547 (1990).

15.-King, M.E; Kirakofe, G.H; Stevenson, J.S; and Schalles, R.R.: Effect of Stage of the Estrous Cycle on Interval to Estrous after PGF 2 alfa in Beef Cattle. Theriogenology, 18: 191-200 (1982).

16.-Lauderdale, J.W; Chenault, J.R; Seguin, B.E; and Tatcher, W.W.: Fertility of Cattle after PGF2alfa Treatment. J.Anim. Sci. 37: 319 (Abst.356), 1973.

17.-Matusita, R.A; German, A.C; y Villegas, R.R.: Curso de Inseminación Artificial en Ganado Bovino. Universidad Autónoma de Chapingo. Centro de Educación Continua y Servicios Universitarios. 64; Chapingo, México (1990).

18.-Momont, H.W; and Seguin, B.E.: Interval to Estrous after Prostaglandin Treatment of Dairy Heifers is independent of Rate of Luteolysis. 11th International Congress of Animal Reproduction and Artificial Insemination. University College Dublin, Dublin, Ireland: 448-450 (1988).

19.-Momont, H.W; and Seguin, B.E.: Influence of day of estrous Cycle on response to PGF2 alfa. 10th International Congress of Animal Reproduction and Artificial Insemination. University of Minnesota, College of Veterinary Medicine, St.Paul. Vol.3: 336-338. (1984).

20.-Oxender, W.D, Noden, D.A; Louis, T.M; and Hafs, H.D.: A review of Prostaglandin F2 alfa for ovulation Control: Cows and Mares. An. J. Vet. Res; 35: 997-1000 (1974).

21.-Pulido, A.A.: Establecimiento de la Metodología para el Manejo óptimo de Muestras de Sangre y Leche en Ganado Cebú, Destinadas a la determinación de Progesterona por medio de Radioinmunoanálisis. Tesis, de Maestría. Fac. Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. 19. México, D.F. 1989.

22.-Refsal, K.R. and Seguin, B.E. Effect of stage of Diestrus and Number of Cloprostenol injections on Intervals to Estrous, LH peak and Ovulation in Heifers. Theriogenology, Vol. 14, No. 1: 37-48 (1980).

23.-Santos, E.A.; Warnik, A.C.; Chenault, J.R.; Wakeman, D.L; and Fields, M.J.: A Novel Approach for Prostaglandin F₂ alfa Estrous Synchronization in Beef Cattle. 11th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, University College Dublin, Dublin Ireland, 459-461 (1988).

24.-Scaramuzzi, R.J.; Turnbull, K.E; and Nancarrow, C.D.: Growth of Graffian Follicles on Cows Following Luteolysis Induced by the Prostaglandin F₂ alfa Analogue, Cloprostenol. Aust. J. Biol. Sci. 39: 63-69 (1980).

25.-Sorensen, A.M.: Reproducción Animal. Principios y Prácticas. 1a. ed. Mc Graw Hill, 289, 294-299. México, D.F; 1982.

26.-Tanabe, T.Y; and Hann, R.C.: Synchronized Estrus and Subsequent Conception in Dairy Heifers Treated with Prostaglandin F₂ alfa. J. Anim. Sci. 58: 805-811 (1984).

27.-Watts, T.L; and Fuquay, J.W.: Response and Fertillity of Dairy Heifers Following Injection with Prostaglandin F2 alfa During Early, Middle or Late Diestrus. Theriogenology, 23: 655-661 (1984).

28.-Zarco, G.L.: Desarrollo Folicular en el Momento del Tratamiento con PGF2 alfa en ganado Holstein y su Influencia sobre el Tiempo que Transcurre hasta el Inicio del Estro y la Fertilidad del Mismo. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Universidad Nacional Autónoma de México. 1,2. México, D.F. 1981.