

36

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

COMPARACION DE LA MONTA NATURAL Y DE LA
INSEMINACION ARTIFICIAL SOBRE LA FERTILIDAD EN UN
PROGRAMA DE SINCRONIZACION DE ESTROS CON
D-CLOPROSTENOL EN VACAS CEBUINAS EN CONDICIONES
DE TROPICO HUMEDO.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
JUAN FRANCISCO PATIÑO MENDEZ

ASESORES: MVZ. EDUARDO POSADAS MANZANO
MVZ. HECTOR BASURTO CAMBEROS
MVZ. MIGUEL ANGEL QUIROZ MARTINEZ

MEXICO, D. F.

284522

2099





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.

COMPARACIÓN DE LA MONTA NATURAL Y DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL
SOBRE LA FERTILIDAD EN UN PROGRAMA DE SINCRONIZACIÓN DE ESTROS
CON D-CLOPROSTENOL EN VACAS CEBUÍNAS EN CONDICIONES DE TRÓPICO HÚMEDO

TESIS PRESENTADA ANTE LA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

POR

JUAN FRANCISCO PATIÑO MENDEZ

ASESORES: MVZ. EDUARDO POSADAS MANZANO
MVZ. HECTOR BASURTO CAMBEROS
MVZ. MIGUEL ANGEL QUIROZ MARTINEZ

MEXICO, D.F.

1999

DEDICATORIA

A DIOS

Por estar a mi lado en todo momento y ser la fuerza que me impulsa a seguir luchando.

A MI PADRE Sr. Francisco Patiño.

Con cariño, respeto y admiración por su grandeza de alma, por sus sabios consejos, por ser el pilar de mis triunfos y por contar con su apoyo y cariño incondicional durante toda mi vida.

A MI MADRE Sra. Eva Méndez

Con el más fiel de los sentimientos el amor, por darme la vida, por todo su amor invaluable, comprensión y paciencia durante toda mi vida, por impulsarme a seguir siempre adelante, por educarme y enseñarme a ser un hombre de bien.

A MI NANA Srita. Tomasa Cruz

Con cariño, por su lealtad, amor y atención durante toda mi vida.

A MIS AMIGOS. Sr. Eduardo Posadas, Sr. Carlos Galina, Sr. Miguel Quiroz y Sr. Héctor Basurto.

Con respeto, por todos los consejos que me han brindado, por su gran amistad y confianza, por contar siempre con ustedes, GRACIAS.

AGRADECIMIENTOS

Con respeto y veneración a mis asesores:

Dr. Eduardo Posadas, Dr. Héctor Basurto y Dr. Miguel Quiroz, por el gran número de enseñanzas que supieron suministrarme, por su dedicación y sobre todo por brindarme su amistad.

A mi honorable jurado:

Dr. Carlos Galina, Dr. Ignacio Sánchez, Dr. Pedro Cano, Dr. Arturo Olguín y Dr. Eduardo Posadas, por sus sugerencias y comentarios para la realización del presente trabajo.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia símbolo de progreso y de recuerdos.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
MATERIALYMETODOS.....	8
RESULTADOS.....	11
DISCUSIÓN.....	13
LITERATURACITADA.....	17
CUADROS.....	21

RESÚMEN

PATIÑO MENDEZ JUAN FRANCISCO: COMPARACIÓN DE LA MONTA NATURAL Y DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL SOBRE LA FERTILIDAD EN UN PROGRAMA DE SINCRONIZACIÓN DE ESTROS CON D-CLOPROSTENOL EN VACAS CEBUÍNAS EN CONDICIONES DE TRÓPICO HÚMEDO (BAJO LA DIRECCIÓN DE MVZ MC EDUARDO POSADAS MANZANO, MVZ MC HÉCTOR BASURTO CAMBEROS Y MVZ MC MIGUEL ANGEL QUIROZ MARTÍNEZ).

El objetivo del presente estudio fue comparar el porcentaje de fertilidad con monta natural (MN) e inseminación artificial (IA), así como estudiar las características de la sincronización del estro después del tratamiento con D-Cloprostenol. El estudio se realizó en los meses de diciembre de 1998, enero y febrero de 1999. Se utilizaron 20 vacas cebuínas, no lactantes con una condición corporal de 3 (escala de 1 a 5); todos los animales se encontraban en pastoreo continuo en praderas de gramas nativas (*Axonopus* spp y *Paspalum* spp). Se formaron al azar 2 Grupos (A y B) de 10 vacas cada uno: El Grupo A, se sometió a monta natural (MN) y el Grupo B a Inseminación Artificial (IA). El Grupo A, recibió dos inyecciones de 2 ml de D-Cloprostenol, con once días de intervalo una de otra, en forma escalonada: el primer día se trataron 3 vacas, el segundo día 4 y el tercer día las 3 restantes, para asegurar el servicio de MN por el toro. Las vacas del Grupo B, recibieron dos aplicaciones de 2 ml de D-Cloprostenol con diferencia de 11 días una de otra. La detección de estros fue continua durante 100 h en el Grupo B y tres veces al día (07:00-09:00, 13:00-15:00 y 20:00-22:00 h) para el Grupo A. En el Grupo A la MN se realizó 10 h después de detectado el estro. En el Grupo B la IA se realizó 72 h después de la segunda aplicación. La observación de estros se repitió entre 17 y 25 días después del servicio de IA y MN en tres periodos al día; en las vacas que

retornaron a estro natural se repitió el servicio en la forma indicada para cada Grupo. El diagnóstico de gestación se realizó a los 60 días del primer servicio por palpación rectal y ultrasonografía. Los resultados se analizaron estadísticamente por el método de Ji-cuadrada. La tasa de presentación de estros fue ligeramente mayor en el Grupo A (90%) de (MN) que en el Grupo B (70%) de (IA), sin ser significativas las diferencias ($P>0.05$). El tiempo de presentación del estro después de la última aplicación del D-Cloprostenol no difirió estadísticamente ($P>0.05$) entre Grupos; siendo en las vacas del Grupo B de 69.29 h, y de 70.55 h en las del Grupo A. La tasa de fertilidad a primer servicio en los Grupos A y B fue de 20% y 30%, respectivamente, no siendo significativas las diferencias ($P>0.05$). La tasa de fertilidad a segundo servicio no difirió entre Grupos ($P>0.05$), con 66.66% para ambos. Se concluye que la aplicación de D-Cloprostenol para la sincronización escalonada del estro tanto para programas de monta controlada y en grupos mayores como para inseminación artificial, da los mismos resultados en la presentación del estro y tasa de preñez a primero y segundo servicio en ganado Cebú o sus cruza con Holstein en las condiciones de pastoreo en el trópico húmedo.

INTRODUCCION

En general, los bovinos en el trópico son poco productivos debido a la baja eficiencia reproductiva. Las vaquillas llegan a la pubertad hasta los 18 meses, el primer parto es a los 33 meses y el intervalo entre partos es de 18 meses. Estos parámetros son un reflejo de la interacción de varios factores: genéticos (predominancia de *Bos indicus*), ambientales (elevada temperatura y humedad), alimenticios (calidad y disponibilidad de los forrajes), de manejo (prácticas de amamantamiento continuo y edad al destete) (2).

Regularmente la alimentación del ganado bovino en el trópico húmedo se basa en el pastoreo y es aceptado en general que los pastos tropicales son de mala calidad y baja digestibilidad. Esta situación se hace más evidente porque la mayoría de las praderas en las zonas tropicales están compuestas por pastos nativos y manejados de una forma tradicional en pastoreo extensivo, en donde es común el sobrepastoreo y la poca o nula fertilización; bajo estas condiciones son comunes las deficiencias de energía, proteína y minerales. Solo en casos aislados se han introducido pastos mejorados, con mayor calidad y digestibilidad, a la vez de un manejo apropiado del pastoreo en forma rotacional y con fertilización.

No obstante, las condiciones climatológicas causan un crecimiento estacional de la pradera, independientemente del tipo de pasto; esto acarrea una gran fluctuación en la disponibilidad y calidad del pasto a través del año; mientras que los animales son sometidos a un esquema de producción continua. Esto ocasiona que en algunas épocas del año los animales tengan marcadas deficiencias alimenticias, las cuales causan una disminución del peso y condición corporal y favorecen el desarrollo de trastornos fisiológicos y metabólicos. Se ha comprobado que para mantener la salud y la capacidad productiva y reproductiva de las vacas, se

bovinos; el uso más común es para la sincronización farmacológica del estro tanto en las vacas como en otras especies de animales (13,14).

La PGF₂α causa lisis del cuerpo lúteo; su aplicación entre los días 5 y 16 del ciclo estral disminuye las concentraciones de progesterona en la sangre a menos de 1 ng/ml en las siguientes 24 h. Al reducirse los niveles de progesterona en la circulación sanguínea, se incrementan los niveles de estradiol y hormona luteinizante, lo cual generalmente es seguido de la manifestación del estro y finalmente la ovulación. La sincronización del estro, estratégicamente planeada, es una alternativa que puede ayudar a disminuir el tiempo invertido en la detección del estro y permite aplicar la inseminación artificial oportunamente, logrando buenos índices de fertilidad.

Las vacas sincronizadas con prostaglandinas tienden a manifestar el estro dentro de los primeros 5 días posteriores a la aplicación del fármaco. El tiempo al que ocurre la ovulación tanto en estros naturales como después de la sincronización con prostaglandinas esta bien documentado en bovinos estabulados en zonas templadas; sin embargo, esta información es limitada o escasa en los bovinos de doble propósito en condiciones de pastoreo en el trópico húmedo.

En un experimento para determinar el grado de sincronización del estro y el tiempo al que ocurre la ovulación y sincronización del estro después de la aplicación de PGF₂α se utilizaron 12 vaquillas Holstein x Cebú con cuerpo lúteo, se administraron 25 mg de Cloprostenol (PGF₂α) por vía intramuscular para causar la regresión del cuerpo lúteo. Las vaquillas fueron observadas durante 100 h continuas para la detección del estro con ayuda de toros marcadores y para identificar el desarrollo de folículos ováricos se realizó la exploración ultrasonográfica cada 2 h a partir del inicio del estro hasta que ocurrió la ovulación. La ultrasonografía se

repitió durante 8 días para determinar la presencia del cuerpo lúteo. Solo 10 (83.3%) presentaron estro y ovularon, estas mismas (100%) tuvieron cuerpo lúteo 8 días después. La actividad de estro inició a las 38 h y terminó a las 70 h postratamiento; la mayor incidencia de estros ocurrió entre 47 y 67 h después de la inyección de PGF2 α . La ovulación ocurrió en promedio a las 28.5 \pm 5 h después de iniciado el estro y 78.8 \pm 12.2 h después de inyectada la PGF2 α (Basurto 1998).

En un estudio realizado por Méndez (1995) se demostró que aplicando 5 mg de un análogo de la PGF2 α , el 66.1% de las vacas mostraron celo en las siguientes 144 h, de las cuales el 66.1% y el 35.6% lo manifestaron a las 49 y 72 h postratamiento, respectivamente; el resto de animales (17%) presentó el estro dentro de las 73 a 96 h postratamiento (19,20,23).

Everitt (1977) reportó que la fertilidad después de la inseminación artificial en el ganado Cebú raramente pasa del 30%. En un estudio realizado por Landivar (1982) al comparar los servicios con inseminación artificial y con monta natural, encontró que la fertilidad no excedió del 47% en ninguno de los dos casos. En otro estudio Galina (1984) comparó el porcentaje de fertilidad entre monta natural e inseminación artificial en vacas cebú a los 60 días después de la sincronización con prostaglandinas F2 α , encontrando un 43.8% de fertilidad con la inseminación artificial y 64.5% con la monta natural (5,8,16).

La sincronización del estro con PGF2 α como una medida de manejo reproductivo en el hato aumenta las posibilidades de aplicar técnicas que aseguren el mejoramiento genético del ganado como la inseminación artificial y la monta natural (monta dirigida), con la finalidad de utilizar de forma óptima a los sementales o semen congelado, con

características genético productivas superiores con resultados de fertilidad aceptables.

A pesar de la creciente popularidad de la inseminación artificial en el trópico, todavía el 85 ó 90% de los programas reproductivos se basan en monta natural ya sea a través de uno o de varios toros (9). Un número creciente de productores ganaderos ha implementado la inseminación artificial en sus hatos, pero siguen conservando toros sementales para la monta natural en su ganadería, probablemente por la incertidumbre de la fertilidad que puede lograrse con la inseminación artificial, o bien como una costumbre tradicional para proporcionar monta natural a las vacas que retornan al estro después de uno o dos servicios de inseminación (3).

MATERIAL Y METODOS

Localización:

El presente trabajo se realizó durante los meses de diciembre de 1998, enero y febrero de 1999 en el Rancho Atehuetzin, ubicado en la población de Atehuetzin, municipio de Hueytamalco, en la parte noreste del estado de Puebla, México. Sus coordenadas geográficas son 19° 15' 30" y 20° 12' 42" de latitud norte y 97° 12' 48" y 97° 22' 42" de longitud occidental. La clasificación climatológica, corresponde a un clima Af (m), cálido húmedo con lluvias todo el año, cuya altitud es de 540 msnm. La temperatura media anual es mayor a 24.9° C, el 18% de lluvias son invernales, con una precipitación pluvial anual de 2929.4 mm (1,10,11).

Animales Experimentales:

De un Grupo de 80 vacas se seleccionaron 20 vacas para formar dos grupos de 10 vacas cada uno de ellos, 12 de las cuales fueron vacas Fl (Holstein x Cebú) y 8 fueron vacas cebú Gyr, vacías, ciclando, que presentaron cuerpo lúteo a la inspección ginecológica por vía rectal y ultrasonografía (Aloka 500 con transductor de 7.5 Mhz). Se evaluó la condición corporal utilizando una escala del 1 a 5, en donde 1 representa las vacas muy delgadas y el 5 las muy gordas (24,27). Los animales se dividieron en dos Grupos (A y B).

GRUPO A (Monta Natural). Los animales de este Grupo fueron tratados al momento del diagnóstico de la presencia de cuerpo lúteo con D-Cloprostenol (Preloban, Hoechst Roussel Vet.) a una dosis de 2 ml por animal por vía intramuscular. A partir de once días después de la primera aplicación, se hizo una segunda inyección, distribuyendo a las vacas de la siguiente forma: el día 11 se inyectaron a tres vacas, el día 12 se inyectaron a cuatro vacas más y el día 13 se inyectaron a las tres vacas

restantes, de tal manera que la presentación del estro fuera escalonada y el semental tuviera la oportunidad de montar a todas. Para determinar el tiempo en que los animales entraron en estro se observaron tres veces al día con el horario siguiente: de 7:00 a 9:00, de 13:00 a 15:00 y 20:00 a 22:00 h, a partir de las 24 h postinyección verificando que el toro efectivamente montara a las vacas. Las vacas fueron observadas nuevamente con el mismo horario para detectar a los animales que retornaron a estro entre 17 y 25 días después de la monta, a fin de proporcionar un segundo servicio de monta. El diagnóstico de gestación se realizó a los 60 días después de la primera monta por medio de la palpación rectal y por ultrasonido.

GRUPO B (Inseminación Artificial):

Este Grupo fue tratado con dos aplicaciones de D-Cloprostenol (Preloban, Hoechst Roussel Vet.) utilizando una dosis de 2 ml por animal por vía intramuscular con once días de intervalo una de otra. Las 10 vacas se inyectaron al realizar el diagnóstico de cuerpo lúteo y se repitió la aplicación 11 días después. La detección del estro se realizó durante 100 h continuas a partir de 24 h de la segunda aplicación. La inseminación se realizó a tiempo preestablecido o fijo a las 72 h después de aplicar el D-Cloprostenol. La detección de las vacas que retornaron al estro se realizó entre 17 y 25 días después de la inseminación en tres periodos al día: de 7:00 a 9:00, de 13:00 a 15:00 y 20:00 a 22:00 h, para aplicar el segundo servicio. El diagnóstico de gestación se realizó a los 60 días después de la primera inseminación por palpación rectal y por ultrasonografía.

Los animales de ambos Grupos se alimentaron de la forma usual en pastoreo continuo en praderas con predominancia de gramas nativas (*Paspalum* spp y *Axonopus* spp) y estrella africana (*Cynodon plectostachyus*) (6). El

análisis estadístico de los resultados se procesó utilizando el método de Ji-cuadrada.

RESULTADOS

La condición corporal promedio en las vacas al aplicar la PGF2 fue de 3.0, no habiendo diferencias entre ambos Grupos ($P < 0.05$).

En el Cuadro 1. Se muestran los resultados obtenidos en el presente estudio sobre las características de sincronización del estro después de la aplicación del D-Cloprostenol para las vacas del Grupo A en Monta Natural y para las vacas del Grupo B en Inseminación Artificial.

Para el Grupo A (monta natural) el tiempo en promedio para el inicio del estro fue de 69.29 horas. El tiempo promedio entre el tratamiento (sincronización) y la presentación del calor para el Grupo B (inseminación artificial) fue de 70.55 horas. La diferencia fue de 1.26 h entre ambos grupos, no existiendo diferencia significativa desde el punto de vista estadístico ($P > 0.05$).

El porcentaje que hubo de respuesta a celo con el tratamiento para el Grupo A (monta natural) es del 90% y para el Grupo B (inseminación artificial) fue del 70%.

El tiempo promedio transcurrido entre el tratamiento y la inseminación artificial fue de 72.327 h. Lo cual nos indica que se cumplió con lo planeado que era inseminar a 72 h tiempo fijo. Para el tiempo transcurrido entre el tratamiento y la monta natural se tomó en cuenta la hora en que entraron en celo y el promedio fue de 69.29 h.

El porcentaje de retorno a celo para el Grupo A (MN) fue de 3 vacas (30%) y el tiempo de presentación del calor de este retorno se distribuyó así: el día 19 el 33.33% de las repetidoras (30%) y el día 20 el 66.66% restante, mientras que para el Grupo B (IA) tenemos un retorno también de 3 vacas (30%), y en este caso el 100% de los animales repetidores entraron en celo el día 23 postservicio.

El número de servicios para lograr la concepción, en el Grupo A (MN) en promedio fue de 1.3 servicios por concepción, mientras que para el Grupo B (IA) el promedio fue de 1.2 servicios para lograr la concepción.

El intervalo tratamiento-1er servicio-concepción para el Grupo A (MN) fue de 3 días al igual que para el Grupo B (IA), mientras que el intervalo tratamiento-2do servicio-concepción para el Grupo A (MN) es de 19 a 20 días y para el Grupo B (IA) es de 26 días.

En el Cuadro 2 . Se muestra la tasa de fertilidad lograda a primero y segundo servicios después de la sincronización del estro con D-Cloprostenol para las vacas en monta natural e inseminación artificial. El porcentaje de gestación a primer servicio, para el Grupo A (MN) fue del 20% y para el Grupo B (IA) es del 30%. Estos resultados no son estadísticamente significativos. Por otro lado, el porcentaje de gestación a segundo servicio para el Grupo A (MN) fue del 66.66% y para el Grupo B (IA) fue del 66.66% siendo iguales por lo que estadísticamente no existe diferencia significativa.

El porcentaje de gestación total, para el Grupo A (MN) fue de un 40% y para el Grupo B (IA) fue de un 50% no existiendo diferencia estadística significativa.

DISCUSIÓN

El tiempo transcurrido entre el tratamiento (sincronización) y la presentación del calor para el Grupo A (monta natural) fue en promedio 69.29 h (Cuadro 1), al compararlo con el experimento realizado por Galina, Wild, Duchateau y Navarro-Fierro (1984), en vacas cebú adultas obtuvieron un resultado similar siendo este resultado de 71.3 h que al igual que para el grupo de inseminación artificial la mayoría de las hembras presentaran el calor alrededor de las 70 h postinyección de la prostaglandina F 2 α . Como lo indican Jiménez (1984) y Randel (1984) en este período tenemos el índice óptimo de la hormona luteinizante en el ganado *Bos indicus* y por lo tanto está muy cerca el comienzo del estro.

El tiempo transcurrido entre el tratamiento (sincronización) y la presentación del calor para el Grupo B (inseminación artificial) en promedio fue de 70.55 h (Cuadro 1) comparándolo con un experimento realizado por Galina, Wild, Duchateau y Navarro-Fierro (1984) obtuvieron un resultado similar, siendo este resultado de 73 h, lo cual nos indica que estamos dentro de los rangos de aceptación para el período que existe entre el tratamiento y la presentación del calor. De acuerdo a información obtenida por Jiménez (1984) y Randel (1984) en ganado *Bos indicus* se considera que la mayoría de las hembras presentan estro alrededor de las 70 h postinyección de la prostaglandina F2 α , por lo que se recomienda la inseminación artificial dentro de este período, principalmente porque el índice óptimo de la hormona luteinizante en este tipo de ganado está muy cerca del comienzo del estro.

La respuesta a celo fue significativamente alta (Cuadro 1) para el Grupo A (monta natural) fue de un 90% mientras que para el Grupo B (inseminación artificial) fue de un 70%. Este resulta superior al obtenido por Galina, Moreno, Navarro y Escobar (1984) cuyo resultado fue

de un 60% de respuesta a estro en las siguientes 70 h postratamiento en animales indobrasil durante los meses de julio y agosto en condiciones de trópico húmedo en Martínez de la Torre, Veracruz. Esta diferencia tan amplia probablemente se debe a los meses en que se trabajó ó a la doble inyección de la Prostaglandina (D-Cloprostenol), debido a que al poner una sola dosis las vacas se encuentran con cuerpos lúteos de diferentes tamaños, pero al poner una segunda dosis a los 11 días los cuerpos lúteos son más homogéneos teniéndolos en una fase de diestro medio a diestro tardío obteniendo de esta manera una mayor respuesta al celo como lo indica Watts (1985) en un tiempo determinado. Los laboratorios Hoechst Roussel obtuvieron un resultado similar al poner una doble aplicación del D-cloprostenol, los resultados que obtuvieron fueron los siguientes: después de la primera aplicación de un Grupo de 38 vaquillas de diferente raza, solo 16 es decir el 42.1% mostró celo y después de la segunda aplicación a los 11 días, 22 vacas del mismo Grupo entraron en celo es decir el 57.8% restante.

El intervalo de tratamiento - inseminación artificial en el presente estudio (Cuadro 1) fue de 72.327 h. En un experimento realizado por Basurto (1996) indica que la actividad de estro inicia a las 38 horas y termina a las 70 h postinyección de PGF₂ α , pero la mayor incidencia de estros ocurre entre las 47 y 67 h, en ganado Bos indicus en el trópico húmedo. Basurto (1996) también indica que la ovulación ocurrió en promedio a las 28.5 horas de iniciado el estro y 78.8 \pm 2.2 horas después de inyectada la PG F₂ α . Además menciona que debido a la variación en la presentación del estro (38 a 70 h), el tiempo al que ocurre la ovulación parece estar más relacionado con el inicio del estro que con el tiempo de aplicación de la prostaglandina. Garza (1997) recomienda la inseminación a las 72 h de inyectada la prostaglandina aunque no se hayan presentado

signos de estro, y en este caso hacer una revisión ginecológica en busca de signos genitales de calor.

Los resultados de retorno a celo y el tiempo de presentación del mismo en este experimento fueron los siguientes (Cuadro 1): del Grupo A (monta natural) el 30 % mostró un retorno al estro y de estas el día 19 postservicio mostraron retorno el 33.33%, mientras que el día 20 postservicio mostraron retorno el 66.66%, aproximándose a los 21 días que es el tiempo que tarda el ciclo de las vacas. En el Grupo B (inseminación artificial) el 30% mostró un retorno al estro que fue del 100% el día 23 postservicio es decir dos días después del ciclo normal de las vacas. Galina, Rubio, Moreno, Escobar, Ramírez y Navarro (1989) dicen que esta diferencia se puede explicar debido a que el desarrollo folicular puede resultar afectado por cambios drásticos en la temperatura ambiente y por una menor ingestión de forraje de buena calidad, esto explica la diferencia de los ciclos estrales.

El porcentaje de gestación a primer servicio (Cuadro 2) en este experimento fue para el Grupo A (monta natural) de 20%, mientras que para el Grupo B (inseminación artificial) de 30%, esto coincide con lo encontrado por Galina, Wild, Duchateau y Navarro (1984) cuyos resultados fueron de menos de 33.3% en ambos Grupos pero comentan que en un lapso de 60 días aumentan considerablemente llegando a ser de 64.5% para el Grupo de monta natural y de un 47% para el Grupo de inseminación artificial en animales de tipo cebú en trópico húmedo.

El porcentaje de gestación a segundo servicio (Cuadro 2) en este experimento fue para el Grupo A (monta natural) de un 66.66%, al igual que el para el Grupo B (inseminación artificial) que también fue de un 66.66%, esto varía en lo encontrado por Galina, Wild, Duchateau y Navarro cuyo resultado fue de un 47% en cuanto a la inseminación artificial,

pero coincide con el resultado encontrado en el Grupo de monta natural que fue de un 64.5% en animales de tipo cebú en condiciones de trópico húmedo.

El porcentaje de gestación total en este experimento (Cuadro 2) es para el Grupo A (monta natural) de un 40% y para el Grupo B (inseminación artificial) de un 50%, este resultado coincide con el encontrado por Galina. Wild, Duchateau y Navarro en cuanto a la inseminación artificial cuyo resultado fue de un 52.9% a diferencia del Grupo de monta natural cuyo resultado fue mayor con respecto a este experimento es decir de un 64.4%. Miles (1983) menciona que esto se puede deber a la época del año en que se realizó este experimento, que afecta la situación de los pastos es decir tenemos forraje de baja calidad y con esto la condición corporal de los animales se ve disminuida, lo cual se demuestra en la poca libido o actividad sexual del semental.

LITERATURA CITADA

1. Anónimo: Enciclopedia de los Municipios del Estado de Puebla. 21: 426, 236. Secretaria de Gobernación. México. D.F. 1987.
2. Basurto, H.: Experiencias sobre el uso de hormonas para la sincronización del estro en bovinos del trópico mexicano. Memorias del Curso Avances en Farmacología Aplicada en la Clínica Bovina. 1998 octubre. México, D.F. Colegio de Médicos Veterinarios Zootecnistas del D.F., A.C. 77-94.
3. Basurto, H.: Inseminación artificial en bovinos. UNAM. FMVZ. DEC. CEIEGT México. (1998).
4. Basurto, H.: Uso de hormonas en la reproducción bovina del trópico. Memorias del Curso Farmacología y su Aplicación en la Clínica Bovina. 1996 octubre. México, D.F., Colegio de Médicos Veterinarios Zootecnistas del D.F. A.C. 113-123.
5. Everitt S.: The analysis of contingency tables. Capman and Hall. London. P. 1-27. 1977.
6. Flores, J.: Bromatología animal 3ra. edición. Limusa. México, D.F. 1983.
7. Galina C, Moreno I, Moreno D, Escobar J, Navarro R. Evaluación de la respuesta a la PGF_{2α} basada en niveles séricos de progesterona en vacas cebú. Memorias del X Congreso Nacional de Buiatría. 1984 agosto. Acapulco, Guerrero, México. México (D.F): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos y Pequeños Rumiantes, A.C. 1984 230-234.
8. Galina C, Wild E, Duchateau A, Navarro R. Evaluación de fertilidad en ganado cebú después de un estro natural o controlado con

- prostaglandina F2 α , comparando la inseminación artificial con la monta natural en un programa de 60 días. Memorias del X Congreso Nacional de Buiatria. 1984 agosto. Acapulco, Guerrero, México. México (D.F): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos y Pequeños Rumiantes, A.C. 1984 225-229.
9. Galina C., Arthur G. Review of cattle reproduction in the tropics. 6. The male. *Animal Breeding Abstracts* 59:403-412 (1991).
10. García, E.: Apuntes de climatología. 6ta. Edición. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1989
11. García, E.: Modificación al sistema de clasificación climática de Köepen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 1973.
12. Garza, R.: Prostaglandinas, ¿Qué son y para qué sirven?. Unión Ganadera de La Laguna. (3)12:33-35 (1997).
13. Goodman-Gilman. Farmacología y Terapéutica Médica I x ED. Vol 1, CAP. 26 1996.
14. Intervet, Ltd. Compendium of animal reproduction. 1993;13-59.
15. Jiménez F, Galina C, Ramírez B, Navarro-Fierro R. Comparative study of the concentration of peripheral progesterone before and after PGF2 α injection between *Bos taurus* (Brown Swiss) and *Bos indicus* (indobrazil) in the tropics. *Anim. Reprod. Sci.*, 9: 333-339 (1985).
16. Landívar C.: Pruebas de fertilidad en ganado cebú a estro natural y estro inducido con prostaglandina F2 α comparando la monta directa con la inseminación artificial (tesis). México (D.F): Universidad Nacional Autónoma de México. 1982.

17. Lira P.: Comportamiento sexual del ganado cebú después de la aplicación de prostaglandina F2 α . (Tesis). México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México, 1981.
18. Macmillan KL. Prostaglandin responses in dairy herd breeding programmes. N Z Vet J 1983; 31:110.
19. Méndez M, Hernández J, Porras A, Avila J.: Influencia de los niveles plasmáticos de cortisol sobre la presentación del estro inducido con prostaglandina F2 α en vacas Holstein. Memorias del XIX Congreso Nacional de Buiatría; 1995 agosto 24-26; Torreón, Coahuila, México. México (D.F): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC. 1995. 351-354.
20. Méndez M, Porras A, Hernández J, Galicia L, Avila J.: Factores que afectan la inducción del estro con prostaglandina F2 α en vacas Holstein en producción. Memorias del XIX Congreso Nacional de Buiatría; 1995 agosto 24-26; Torreón, Coahuila, México. México (D.F): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A.C, 1995: 343-346.
21. Miles W, Mcdowell L. Deficiencia de minerales en los pastos de los llanos colombianos. Rev. Mundial de Zoot. 1983;46:2.
22. Narasimha AV, Suryaprakasam TB. Induction of synchnized estrus and fertility in anestrus Zebu x taurus crossbred cows. Therionology 36:123-127 (1991).
23. Porras A, Hernández J, Lima V, Salgado A.: Manejo reproductivo de vaquillas Holstein de reemplazo: Efecto de la inducción del estro con prostaglandina F2 α . Memorias del XVIII Congreso Nacional de Buiatría. 1993 noviembre 11-13. México (D.F) Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A.C. 1993:182-185.

24. Pullan NB. Condition scoring of fulani cattle. *Tropical Animal Health and production* 10:118-120 (1979).
25. Quiróz M.: Efecto de la aplicación de la hormona liberadora de gonadotropinas a vacas Holstein durante la fase lútea, en combinación con prostaglandina F2 α siete días después, sobre la dinámica folicular y la presentación del estro (tesis maestría). México. D.F. Universidad Nacional Autónoma de México, 1997.
26. Randel R. Seasonal effects on female reproductive functions in the bovine (Indian Breeds). *Theriogenology* 21:170-185 (1984).
27. Rodenburg J. Body Condition Scoring of Dairy Cattle. OMAFRA. Feeding and Nutrition. Agdex 411-10. 06/92.
28. Rubio I, Moreno I, Galina C, Escobar F, Ramirez B, Navarro R. Progesterona sérica, expresión de estro y fertilidad después de la inyección de prostaglandina F2 α en ganado cebú en verano e invierno. *Veterinaria México*. 20: 145-149 (1989).
29. Sequin BE, Momont H, Baumann L. Cloprostenol and dinoprost tromethamine in experimental and field trials treating unobserved estrus in dairy cows. *Bovine Practice* 1985;20:85.
30. Sequin BE. Role of prostaglandins in bovine reproduction. *J Am Vet Med Assoc* 1980; 176:178.
31. Watts TL, Fuquay JW. Responses and fertility on dairy heifers following injection with prostaglandin F2 alfa during early, middle or latediestrus. *Theriogenology* 23:665-671 (1985).

CUADROS

CUADRO 1. RESULTADOS DE LA SINCRONIZACION DEL ESTRO CON D-CLOPPROSTENOL EN VACAS GTR Y FI (GTR x HOLSTEIN) CON INSEMINACION ARTIFICIAL Y MONTA NATURAL EN EL TROPICO HUMEDO

	GRUPO A Monta Natural	GRUPO B Inseminación Artificial
Total de Vacas Utilizadas	10	10
Vacas que Presentaron Estro: Número y (%)	9 (90)	7 (70)
No Mostraron Estro: Número y (%)	1 (10)	3 (30)
Tiempo de Presentación del Estro Después de la PGF2 alfa.		
Promedio (horas):	69.29	70.55
Rango (horas):	53.55-76.03	68.25-72.25
Tiempo al Servicio después de la PGF2 alfa.		
Promedio (horas):	69.29	72.32
Rango (horas):	53.55-76.03	71.35-74.33
Retorno a Estro: número y (%)	3 (30)	3 (30)
Tasa de retorno a estro después del servicio		
Día 19: número y (%)	1 (33.33)	0
Día 23: número y (%)	2 (66.66)	3 (100)
Tasa de Preñez (%)	50%	40%
Número de servicios por concepción	1.4 ^a	1.75 ^b

No hubo diferencias significativas entre Grupos ($P > 0,05$).

Distinta literal entre Grupos indica diferencia significativa ($P < 0,05$)

CUADRO 2. RESULTADOS DE LA FERTILIDAD A PRIMERO Y SEGUNDO SERVICIOS DESPUES DE LA SINCRONIZACION DEL ESTRO EN VACAS GYR Y F1 (GYR x HOLSTEIN) EN MONTA NATURAL E INSEMINACION ARTIFICIAL EN EL TROPICO HUMEDO

	GRUPO A Monta Natural	GRUPO B Inseminación Artificial
Fertilidad a Primer Servicio (%)	20	30
Fertilidad a Segundo Servicio (%)	66	66
Fertilidad Total (%)	40	50

No hubo diferencia significativa entre Grupos ($P>0.05$).