



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**“COMPORTAMIENTO DE LA FERTILIDAD EN VACAS CEBUINAS
TRATADAS CON HORMONAS SINTETICAS (NORGESTOMET Y
VALERATO DE ESTRADIOL) PARA SINCRONIZAR EL ESTRO,
EMPLEANDO INSEMINACION ARTIFICIAL 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 :
JAIME CARLOS GRANILLO CONTRERAS**

ASESORES:

M.V.Z. M EN C: BENITO LOPEZ BAÑOS

M.V.Z. M EN C: ARMANDO ENRIQUE ESPERON SUMANO

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



INSTITUTO NACIONAL
DE ESTUDIOS
DE MÉDICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN, N. A. S. C.
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

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

ATN: 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 revisando la TESIS:

"Controlamiento de la fertilidad en vacas cebuinas tratadas con hormonas sintéticas (Norgestomet y Valerato de Estradiol) para sincronizar el estró, empleando inseminación artificial en condiciones de trópico húmedo"
que presenta el pasante: Jaime Carlos Granillo Contreras
con número de cuenta: 2156674-0 para obtener el TÍTULO de:
Médico Veterinario Ecológico

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 FAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 13 de Marzo de 1997

PRESIDENTE	MVZ. Javier Hernández Balderas	
VOCAL	MVZ. A. Enrique Esperón Sumano	
SECRETARIO	MVZ. Miguel Ángel Pérez Ortega	
PRIMER SUPLENTE	MVZ. Heriberto Contreras Angeles	
SEGUNDO SUPLENTE	MVZ. José Alfredo García Salazar	

A DIOS.N.S.

GRACIAS POR DARMER LA OPORTUNIDAD DE INICIAR UN CAMINO DE ANHELOS, FE Y METAS.

A MI PAPA.

POR QUE GRACIAS A TU APOYO Y CONSEJO HE LLEGADO A REALIZAR UNA DE LAS MAS GRANDES DE MIS METAS, LA CUAL CONSTITUYE LA HERENCIA MAS VALIOSA QUE PUDIERA RECIBIR. SIEMPRE SERAS MI EJEMPLO A SEGUIR.

CON CARIÑO ADMIRACION Y RESPETO.

A MI MAMA.

NO HAY FORMA DE AGRADECERTE UNA VIDA DE LUCHA, SACRIFICIO Y ESFUERZO CONSTANTE, POR TODO ESTO Y MUCHAS COSAS TE BRINDO EN TU HONOR ESTE LOGRO.

TE QUIERO MUCHO.

ANA LAURA.

GRACIAS POR DAR LO MEJOR DE TI, POR QUE SABES
ESCUCHAR Y BRINDAR AYUDA CUANDO ES NECESARIA SIN
ESPERAR NADA A CAMBIO.

TE AMO.

CON MUCHO CARIÑO PARA MIS HERMANOS.

BEATRIZ, MARIA DE JESUS, MARIA DEL CARMEN, PACO,
DAVID.

LOS QUIERO.

DAVID.

SE QUE NO HAY NECESIDAD DE DECIRTELO, PERO ESPERO
QUE PRONTO LES DES LA MISMA SATISFACCION A NUESTROS
PADRES.

MUCHA SUERTE

A MI ABUELITA.

MARIA RUIZ CASTILLO, DE QUIEN HE RECIBIDO LAS
MEJORES MUESTRAS DE CARIÑO.

TE QUIERO.

A MIS TIOS.

QUE SIEMPRE HAN ESTADO CONMIGO EN CUALQUIER
CIRCUNSTANCIA Y POR DARME SUS MEJORES CONSEJOS.

CON CARIÑO Y RESPETO

GRACIAS.

CON RESPETO AL MVZ. BENITO LOPEZ BAÑOS Y
MVZ. ARMANDO ENRIQUE ESPERON SUMANO, POR SU APOYO EN
LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO Y POR SU PROFUNDO
COMPROMISO CON LA UNIVERSIDAD NACIONAL.

AL HONORABLE JURADO.

MVZ. JAVIER HERNANDEZ BALDERAS.

MVZ. ARMANDO ENRIQUE ESPERON SUMANO.

MVZ. MIGUEL ANGEL PEREZ ORTEGA.

MVZ. HERIBERTO CONTRERAS ANGELES.

MVZ. JOSE ALFREDO GARCIA SALAZAR.

**POR BRINDARME SU VALIOSO TIEMPO EN LA REVISION DE
ESTE TRABAJO Y POR CONTRIBUIR A LA FORMACION DE
PROFESIONALES PARA EL DESARROLLO DE MEXICO.**

MI RECONOCIMIENTO Y ADMIRACION.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVO	18
MATERIAL Y METODO	19
RESULTADOS	24
DISCUSION	29
CONCLUSION	32
BIBLIOGRAFIA	33

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en una explotación de carne extensiva en el estado de Tabasco, con el propósito de evaluar la efectividad del tratamiento.

Dicho tratamiento consistió en un implante con Norgestomet, combinado con estrógenos para el control del estro en 38 vacas cebuinas de 1 a 5 partos de edad, y con peso promedio de 350 kg.

Se les aplicó 2 ml. de una solución inyectable por vía I.M que contiene 3 mg. de Norgestomet y 5 mg. de Valerato de Estradiol a 38 vacas cebuinas, el mismo día se colocó un implante subcutáneo (3mg Norgestomet) en el dorso de la oreja que fue retirado a los nueve días y posteriormente a las 52 horas se les realizó la inseminación artificial, utilizando semen de toros Bos taurus.

Después de 45 días de la inseminación artificial se realizó el diagnóstico de gestación mediante la palpación rectal.

La fertilidad obtenida en el presente trabajo, con un servicio de inseminación Artificial fue de 21.1%.

INTRODUCCION

Actualmente los médicos veterinarios zootecnistas tienen como compromiso fomentar, incrementar y mejorar la producción; una de las formas fundamentales de hacerlo es favoreciendo la reproducción de los animales (Aguer y col, 1982; Andrade y col, 1977; Bastidas y col, 1981).

La región tropical de México representa el 37% del territorio mexicano, donde se encuentra aproximadamente el 31% de los bovinos del inventario nacional (Cárdenas 1976). La ganadería bovina del trópico está formada fundamentalmente por animales encastados, con una mayor influencia de razas cebuinas y una alta participación de las razas Pardo Suiza y Criolla (Cárdenas 1976). El sistema de producción predominante en el trópico es extensivo, los índices de producción de los bovinos en esta región son generalmente bajos, aunque existe en realidad una escasez de información. A pesar de ello se estima que en el trópico se produce aproximadamente el 25% de la producción de leche y más del 50% de la producción de carne nacionales (Cárdenas 1976; Porras 1990; Escobedo 1981).

Uno de los factores que más limita la producción de bovinos en el trópico es su baja eficiencia reproductiva. Los bovinos en varios estados del trópico mexicano, se encontró que se caracterizan por una edad avanzada al primer parto (34.7 ± 4.4 meses) y por periodos interpartos muy prolongados (447 ± 578 días) a lo cual cabe añadir un reducido número de partos en la vida productiva (3.4 ± 1.1). Esta pobre eficiencia en la reproducción de los bovinos

en el trópico puede explicarse en parte por inadecuadas prácticas de manejo como: (Anta y col, 1989).

-En las explotaciones de ganado bovino productor de carne en México, tradicionalmente los toros permanecen con las novillas y vacas durante todo el año, por lo que resulta difícil un manejo eficiente del hato (Cárdenas 1976).

- Empadres continuos durante todo el año, lo que limita el uso de actividades programadas para optimizar el empleo de recursos tanto humanos como materiales con los que cuenta la explotación (Cárdenas 1976; Jöchle 1972).

- El destete de las crías ocurre a edad avanzada, lo que favorece la presentación de largos periodos de anestro o inactividad ovárica, dando como resultado prolongados intervalos entre partos (Rocha 1968). Este efecto es más marcado en vaquillas de primer parto (Bastidas y col, 1984; Jöchle 1972).

- Pobre utilización de los recursos naturales como son: pastoreo controlado, suplementación con productos de la región y suplementación mineral, entre otros (Rocha 1968; Menéndez y col, 1977; Escobedo 1981).

Como se mencionó anteriormente, en estas regiones la mayor influencia racial es de ganado Bos indicus y sus cruizas, cuyo comportamiento reproductivo podría estar afectado no solo por características reproductivas propias, sino también por un efecto marcado del medio ambiente. Se conoce que el anestro y una mayor incidencia de ovulaciones silenciosas ocurren

durante las épocas desfavorables del año, como lo es el invierno (Plasse y col, 1970; Porras 1990; Rivera y col, 1989). La revisión de literatura sobre reproducción en ganado cebú.(Dobson y Kamonpatana 1986) indican que la información disponible al respecto es aún limitada, lo cual señala la necesidad de realizar más investigaciones en el trópico para optimizar los recursos disponibles.

Existen grandes posibilidades de mejorar la producción de bovinos en el trópico con la aplicación de mejores prácticas de manejo reproductivo, como son el uso de empadres controlados durante las épocas más favorables del año, lo que a su vez permitiría la aplicación de otras prácticas de manejo en grupo, como la lactancia controlada y el destete precoz (Bastidas y col, 1984). Otra práctica útil sería la aplicación de técnicas reproductivas para manipular el ciclo estral y controlar la ovulación, facilitando el uso de la inseminación artificial (I.A.), con el obvio beneficio genético que esto acarrearía (Jochle y col, 1973; Cárdenas 1976; Dobson y Kamonpatana 1986).

Dichas técnicas se pueden utilizar exitosamente en las novillas en donde la edad, raza, peso y estado nutricional juegan un papel importante en la presentación del primer celo; con estas, se acertaría la época de empadre y se podría lograr que un alto porcentaje de vaquillas presentaran calor y quedaran gestantes durante los primeros 21 días de la época de inseminación. Además se ha observado que las novillas primerizas que paren al principio de la época de pariciones continúan haciéndolo en el mismo periodo en años subsecuentes y destetan becerros con mayor peso (Koppel 1989; Rivera y col, 1989; Roman 1981).

Se ha estudiado la influencia del nivel nutricional en la vaca cebú posparto. (Moore P y Campos da Rocha, 1983). en la India informan que de 16 vacas con 90 días posparto 9 no presentaron estro observando que los niveles de glucosa sanguínea, proteínas séricas y el peso corporal eran significativamente más bajos que en las 7 vacas que sí presentaron estro fértil. (Plasse y col, 1968). En Brasil señalan que el nivel de energía (alto o bajo) en vacas Gyr posparto, no afectó el peso de la vaca al destete o a la concepción, así como el número de días del parto al primer estro o el número de montas por concepción. Sin embargo el periodo posparto se redujo a 116 días en vacas con alto nivel de energía contra 160 días del grupo con nivel energético bajo, indicando que el nivel de energía en la dieta puede afectar la concepción (Moore P y Campos da Rocha, 1983).

En cuanto a la edad de la vaca, las más jóvenes necesitan mayor intervalo de tiempo para reiniciar su actividad ovárica después del parto (Escobar 1980). Las vacas de primer parto presentan mayor intervalo entre partos que las vacas de dos o más partos (Oliveira y col, 1975). Se encontraron en vacas Nelore que el intervalo entre el primero y el segundo parto fue de 469 días, mientras que en los partos restantes varió de 407 a 416 días (Lockhande y col, 1983; Orihuela 1985). En ganado Brahman marcan un intervalo de 469 días entre el primer y segundo parto mientras que entre el 5to y 6to parto un intervalo de 409 días (Andrade y col, 1977); en vacas Guzerat señalan un intervalo de 18.3 meses entre el primero y segundo parto y de 12.2 meses entre el 8o y 9o parto. Por otro lado en México se encontraron resultados diferentes en ganado indobrasil, se encontró entre el primero y el segundo parto 16 meses

de intervalo, entre el 2o y 3o de 15.9 meses y entre el 3o y 4o de 16.2 meses (Santos y col, 1982).

Se ha observado que la época del año en que ocurre el parto puede influir sobre el intervalo al siguiente parto. El intervalo entre partos fue más corto (417) cuando los nacimientos ocurrieron en la época de seca y de 434 días cuando ocurrieron en la época de lluvia (Oliveira y col, 1975). En Filipinas observaron en vacas Brahman que el intervalo entre partos promedio fue de 13.7 meses (Alim 1972; Oliveira y col, 1975)

Por otra parte se ha demostrado que la lactancia tiene un efecto detrimental sobre la eficiencia reproductiva, alargando el intervalo parto-primero, conocido como anestro lactacional (Porrás 1990; Rocha 1968; Santos y col, 1979b; Silva y col, 1984; Tervit y col, 1977). Existen datos en el sentido de que la estimulación mamaria afecta la función ovárica ocasionando un desarrollo folicular lento y fallas en la ovulación, así como calores silenciosos, ya que suprime la secreción de hormona luteinizante (LH) (Crespo 1987).

Se han realizados diversos estudios para inducir estro fértil en vacas en lactancia, informando que con el amamantamiento dos veces al día el intervalo parto a primer estro fue de 58 días, en comparación con el amamantamiento continuo en el cual fue de 77 días (Bastidas 1984; Santos 1979c; Silva y col, 1984). En otro estudio indican que el amamantamiento dos veces al día incrementó en un 33% los porcentajes de preñez en relación al grupo con amamantamiento continuo (Bastidas y col, 1981).

Encontraron que la combinación de la lactancia controlada y del destete temporal de 48 y 96 horas aparentemente no mejora la eficiencia reproductiva en vacas de primer parto con 67 ± 25 días posparto (Santos y col, 1982).

Con el uso del destete precoz conjuntamente con un progestágeno se puede inducir el celo en un 65% con un 22% de gestación (Santos 1979c).

En el trópico húmedo en el estado de Oaxaca, se trabajó con ganado Santa Gertrudis y se utilizó el progestágeno oral acetato de clormadinona en presentación de sobres de 10 mg en 100 gr de lactosa durante 12 días y 2 días más la mitad de la dosis; duración del tratamiento 14 días; obtuvo los siguientes resultados: Lote control 50% (12 gestantes de 24 animales); lote tratado 25% (6 gestantes de 24)(Rocha 1968); siendo este el primer reporte en México acerca del uso de los progestágenos para obtener la sincronización del estro en bovinos productores de carne en los trópicos (Esperón 1996).

Se reportaron trabajos en las costas del golfo de México de 1968 a 1970 con ganado cebú puro (Brahman) y sus cruza, se utilizaron 668 vacas administrándoles progestágenos orales (acetato de clormadinona) 10 mg por cabeza al día en programas de 14, 12 o 9 días combinando con este último tratamiento 5 mg de valerato de estradiol en el día dos para activar la luteolisis. Obtienen en diferentes ranchos porcentajes que fluctúan entre 37.3 % a 56.7 % de gestación; demuestra este método confiabilidad para la sincronización aunque no se detectaron diferencias significativas entre los porcentajes de gestación con los lotes testigos. La fertilidad durante el primer periodo sincronizado (día 2 al 10 después del tratamiento) fue ligeramente más baja,

pero que se restauraba completamente durante el segundo periodo sincronizado (día 20 a 30). Y que se inseminaba únicamente durante el segundo periodo sincronizado la concepción y las tasas de preñez eran similares a aquellas combinadas entre el primero y el segundo periodo (Jöchle y col, 1973).

En trabajos en que se utilizaron dichos dispositivos combinados con una inyección de 5 mg de benzoato de estradiol y 50 mg de progesterona intramuscular al momento de iniciar el tratamiento, no mostraron diferencia estadística entre el grupo experimental (53%) y el grupo testigo (43 %) en tasas de pariciones (Rodríguez y col, 1977).

Se obtuvo una tasa de parición de 38% trabajando con 151 vacas Bos indicus/Bos taurus lactando; en Australia después de 2 inseminaciones a las 54 a 58 hrs y a las 70 a 74 hrs post retiro del dispositivo intravaginal de progesterona más suero de yegua preñada (PMSG) al momento de la remoción del dispositivo y prostaglandinas 24 hrs antes de remover el dispositivo (Munro 1988).

Al utilizar el implante norgestomet por nueve días más la aplicación el primer día por vía intramuscular de norgestomet combinado con valerato de estradiol; se obtuvo en vaquillas con inseminación doble a las 48 y 60 hrs pos retiro del implante el 66.2 % de preñez; al inseminar doble a las 48 y a las 72 hrs se obtuvo el 62.1 % de gestación y al inseminar una sola vez a las 54 hrs los resultados fueron de 64.7% de gestación (Mateos y col, 1995).

Se obtuvo con el uso de norgestomet (progestágeno subcutáneo) un 56% de gestación en vaquillas prepuberales cebú, después de 2 inseminaciones a tiempo fijo a las 48 y 72 horas postretiro del implante y la inyección de PMSG al quitar el implante (Oliveira y col, 1975).

CONTROL DEL CICLO ESTRAL

La sincronización del estro consiste en inducir calores fértiles a un determinado número de hembras en un corto tiempo, utilizando para esto la administración de compuestos de tipo hormonal; esta sincronización debe ser parte de un programa reproductivo y complementada con la inseminación artificial (Cárdenas 1976).

Disponer de un método efectivo para controlar a voluntad el estro y la ovulación en los animales que sirven de abasto a la población, repercutiría favorablemente en un incremento en la producción y una disminución en el costo de ésta (Cárdenas 1976).

Los programas de sincronización de estro en el ganado bovino, productor de carne, reportan beneficios y algunas desventajas comunes e individuales, dependiendo del tipo de explotación de que se trate (León y Romero 1976; Porras 1990).

Los beneficios comunes derivados de un programa de sincronización del ciclo estral en explotación de carne extensiva son:

- a) Implantación del calendario de partos, distribuido en la forma y tiempo más conveniente para la explotación.
- b) Incremento en la eficiencia de la mano de obra, equipo e instalaciones.

c) Aprovechamiento de tierras de pastoreo.

d) Uniformidad de las crías al nacimiento.

e) Planeación de programas de manejo (castración, vacunación, descorne, etc.)

f) En investigación, la sincronización es indispensable para el trasplante de embriones.

g) Ampliar el uso de la inseminación artificial que se ha marginado en gran parte, debido a las restricciones que presenta la observación del estro en los grandes hatos.

h) Reducción del número de observación de calores.

i) Mejor programación del periodo de empadre.

Los programas de sincronización de estro, también tienen algunas desventajas, en explotaciones de carne extensiva como son:

a) Una fuerte inversión económica inicial durante el tiempo que se esté llevando a cabo la sincronización.

b) Un manejo excesivo de animales.

c) Un periodo de adaptación previo al programa de sincronización (de una semana a un mes), se confina el ganado y se le acostumbra a pasar por la manga para palpaciones, administración de drogas e inseminación y a que conviva con un grupo mayor de animales.

d) Es necesario contar con personal capacitado para manejar éste ganado.

Para que un programa de sincronización del estro sea considerado efectivo, debe reunir los siguientes aspectos fisiológicos:

1.- Supresión del estro por el tiempo deseado, como consecuencia de la acción de los compuestos hormonales.

2.- Que no se altere el potencial reproductivo del paciente, posteriormente a la sincronización.

3.- Sincronización del estro al tiempo esperado.

4.- Fertilidad superior a la que se haya obtenido en condiciones naturales en el hato.

METODOS DE SINCRONIZACION

ESPONJAS INTRAVAGINALES

La mayoría de estos productos son de hule espuma o esponja. Por lo general es de 10 cm y miden de largo de 6 a 7 cm y están impregnados con un progestágeno que se libera en dosis predeterminadas (Porrás 1990; Escobedo 1981).

DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES.

Debido a los frecuentes problemas de retención de las esponjas por vía vaginal en los bovinos, se desarrollaron los dispositivos intravaginales que consisten en espirales de acero inoxidable (3.2cm x 30.5cm) cubiertas con silicon o hule plástico impregnado de progesterona; la cual se libera en forma preestablecida. Primero se utilizaron los dispositivos intravaginales en ovinos y posteriormente en bovinos con el dispositivo CIDR-B, que se desarrolló simultáneamente en ovinos y bovinos (Escobedo 1981).

EL Dispositivo PRID libera progesterona natural, permitiendo la suficiente absorción para mantener el nivel de progesterona y bloquear el estro; este dispositivo se inserta con ayuda de un especulum y se remueve fácilmente al extraerlo jalando un hilo de nylon; las pérdidas de estos dispositivos son menores al 5% (Porrás 1990; Escobedo 1981).

IMPLANTES

Se han diseñado varios implantes, el más reciente y común es un pequeño dispositivo semejante a los impregnados con estilbestrol, que se inserta en la base de la oreja, donde se deja nueve días, la inserción se acompaña de una inyección del mismo progestágeno. Las ventajas que ofrecen los implantes son: la administración continua de progestágeno, con un rápido incremento al colocarlos y un ligero descenso al retirarlos además de un menor manejo de los animales. Entre las desventajas se encuentra la cirugía necesaria aunque menor para la extracción y la posibilidad de dejar fragmentos de dispositivo al quitarlo (Escobedo 1981).

El implante más difundido es uno fabricado de un polímero sintético (Hydrón) que contiene norgestomet (SC 21009). La inserción del implante se acompaña de una inyección intramuscular que combina norgestomet y valerato de estradiol. Si los animales pueden ser convenientemente sujetos el procedimiento por animal no lleva más de un minuto. La tasa de retención del implante colocado correctamente excede el 99% (Escobedo 1981).

El implante Norgestomet, puede ser utilizado para la sincronización del estro sin disminuir la fertilidad. El tratamiento con el producto comercial consiste en un implante en la oreja que contiene 6 mg de norgestomet y una inyección intramuscular con la mezcla de 5 mg de valerato de estradiol y 3 mg de norgestomet. El implante de norgestomet actúa como un C.L. artificial y por lo tanto previene el surgimiento de la hormona luteinizante (L.H), la ovulación,

la formación de C.L. y el mantenimiento del C.L. por otra parte la lisis del C.L. es controlada por el valerato de estradiol (Morrow 1986).

Cuando el implante es removido 9 días después, la glándula pituitaria es liberada del efecto inhibitorio del norgestomet y el animal muestra signos de estro en 24 a 36 hrs. El grado de sincronía es alto y las tasas de concepción satisfactorias con la inseminación a tiempo fijo, 48 a 54 hrs después de que el implante es removido (Munro 1988).

La inseminación basada en la detección del estro después de la remoción del implante no parece ser que resulte en tasas más altas de concepción que las detectadas con la inseminación a tiempo fijo; las tasas de concepción en vacas pueden ser elevadas si las crías son removidas durante las 48 hrs de intervalo entre la remoción del implante y el servicio, esto es llamado tratamiento "Shang" el cual no lastima a las crías y de alguna manera tiene el efecto positivo sobre la inducción del estro en vacas anéstricas, esto sugiere que el tratamiento con progestágenos puede inducir el estro en un porcentaje significativo en vacas en anestro verdadero. Por otra parte, hay una buena evidencia que el implante puede inducir estro fértil en vaquillas prepubes que están arriba de 14 meses de edad y con peso sobre 250 kg. Los programas con progestágenos al igual que aquellos con prostaglandinas dependen del buen manejo nutricional, días abiertos y la tecnología de empadre, (Munro 1988; Sánchez y col, 1982).

COMBINACION DE PROGESTERONA Y ESTROGENOS O GONADOTROPINAS

Con el objeto de lograr mayores porcentajes de ovulación, mejorando así los resultados en fertilidad; sin embargo las dosis optimas han sido muy variables. Se ha optado por el uso de tratamientos a base de progestágenos de corta duración, que proporcionan una buena fertilidad y cuyos problemas de sincronización se han resuelto con la aplicación de una inyección de valerato de estradiol al principio del tratamiento. Dicha inyección ha permitido acortar la duración del tratamiento con progestágenos, merced al efecto luteolítico del valerato de estradiol en la fase de formación del cuerpo lúteo (Aguer 1981; Sánchez y col, 1982).

Las técnicas básicas para la regulación del ciclo estral se han extendido hacia los tratamientos secuenciales diseñados para incrementar las tasas reproductivas por inducción de la actividad ovárica en hembras en anestro, particularmente en especies estacionales. En estudios recientes en la técnica de ultrasonido en ovarios han demostrado que el estradiol causa la disminución del folículo mayor e inicia o facilita que crezca una nueva generación de folículos. Todos estos esfuerzos para crear un C.L. artificial se centran alrededor de dosis mínimas de progesterona o suficientes progestinas para suprimir el estro durante el tratamiento; con una buena sincronización del estro y la ovulación después de que termina el tratamiento (Mendoza 1987; Sánchez y col, 1982).

El ganado también puede ser sincronizado efectivamente a través de la combinación de estrógenos y un corto tiempo de progestágeno (3 mg de norgestomet) es aplicada el 1er día de tratamiento y se dosifica al mismo tiempo el implante de progestágeno (norgestomet) dejándose este 9 días. El estro se inicia entre el 2do día y el 3ro después del retiro del implante. La I.A se aplica básicamente al calor o a tiempo fijo (54 hrs) después de extraer el implante. Los animales sujetos a este régimen de tratamiento se sincronizan bien, arriba de 3 ciclos estrales después. Los progestágenos asociados a la gonadotropina sérica de yegua preñada (PMSC) desencadenan la actividad sexual en aquellos animales que no presentaban actividad ovárica al inicio del tratamiento; uniendo así el efecto inductor sincronizador (Aguer y col, 1982).

Una de las combinaciones se aplica en forma de dispositivo intravaginal impregnado de progesterona durante 7 días consecutivos y el sexto día se aplica prostaglandina (PGF2 alfa). Esta técnica ha mostrado ser muy precisa en la sincronización con 75% de los animales en celo en un periodo de 24 hrs y 100% al término de 37 hrs (Hansel y Beal 1979).

El aporte de una cantidad suplementaria de progestágenos inyectada al mismo tiempo que el valerato de estradiol, provoca una reducción de la vida de los cuerpos lúteos en formación y ha permitido una mejor sincronización. Además, la inyección de prostaglandinas dos días antes de la terminación del tratamiento con progestágenos, disminuye los niveles de progesterona endógena al final del tratamiento. De este modo se ha obtenido una buena sincronización y una mayor fertilidad, realizando una sola inseminación a tiempo prefijado después del tratamiento (Aguer 1981; Torre y col, 1984).

OBJETIVO:

Evaluar el porcentaje de fertilidad en vacas y vaquillas cebú utilizando hormonas sintéticas Norgestomet y Valerato de Estradiol para sincronizar el estro, empleando inseminación artificial en condiciones de trópico húmedo.

MATERIAL Y METODO

LOCALIZACION

El presente trabajo se realizó en el Rancho "CHELENA", localizado en el Km. 2 de la carretera Tenosique - Cabecera, en el estado de Tabasco, al sureste de la República Mexicana.

El municipio de Tenosique abarca 13,185 Km²., perteneciente al estado de Tabasco, localizado en la región hidrológica Grijalva-Usumacinta que drena al Golfo de México, manifiesta un clima tropical húmedo y una altitud hasta de 100 mts. sobre el nivel del mar, la temperatura oscila entre 18° C a 40° C con una media anual de 30°C, y con un rango de precipitación pluvial de 1300 - 3500 mm anuales (I.N.E.G.I, 1995).

En la explotación de carne extensiva "CHELENA" se desparasitan a los animales cada 6 meses con Febendazol*, se aplica la Bacterina Triple** que contiene: Clostridium chauvoei: 30%, Clostridium septicum: 30%, P. haemolytica: 20%, P. multocida, serotipo A: 10%, P. multocida, serotipo D: 10%, 5 ml. por animal cuando son introducidos. El tipo de alimentación es pastoreo rotacional con forraje estrella de Africa (Cynodon plectostachius) y alemán (Echinochloa polistachia)(Morfin L.L. 1992). Los animales son mandados a rastro cuando alcanzan un peso de 350 Kg. en promedio.

MANEJO

Para el presente trabajo se contó con más de 150 vacas y vaquillas Bos indicus, sin previa historia reproductiva, las cuales fueron separadas de los sementales dos meses antes de comenzar el experimento, posteriormente se tomo muestra individual de sangre para diagnosticar Brucelosis bovina y Leptospirosis, utilizando la vena coccigea como elección para facilitar el manejo del animal y evitar tensión.

Posteriormente se desparasitaron con Febendazol y se les aplico vitamina A,D, E, y Fósforo al 20%, a todos los animales.

Una vez con resultados de laboratorio positivos de Brucelosis bovina y Leptospirosis se hizo la primera selección de ganado mandando a rastro las positivas a Brucela y como se presentaron varios serotipos de Leptospira se hizo la vacuna con los mismos serotipos de la explotación y se vacuno a los animales.

- Panacur Laboratorio Ciba Geigy
- Bacterina Chinoin PC-3

Fórmula: Mezcla de cultivos totales inactivos químicamente y adsorbidos en hidróxido de aluminio. Lab. Chinoin.

Posteriormente se hizo una segunda selección en base a los siguientes requisitos:

- a) De 1 a 5 partos de edad,
- b) Peso superior a 350 Kg.
- c) Animales no gestantes y sin problemas en aparato reproductor, este último punto se corroboró mediante revisión genital por palpación rectal, y
- d) Que consten de buen estado de salud, en base a condición corporal buena

METODO

Realizado lo anterior se utilizaron 38 vacas y vaquillas cebuinas no gestantes, las cuales recibieron el tratamiento que consistió en una inyección de 2 ml. de una solución inyectable que contiene 3 mg. de Norgestomet y 5 mg. de Valerato de Estradiol para vacas y vaquillas y en forma simultánea se colocó un implante subcutáneo (3 mg norgestomet) en el dorso de la oreja, considerando ese día como inicio del tratamiento, el cual se retiró a los 9 días y se inseminó a las 52 horas de retirado el implante, utilizando semen de toro Bos taurus.

DIAGNOSTICO DE GESTACION

Fue efectuado 2 meses después de la inseminación artificial, el cual se verificó por vía rectal mediante la palpación de las membranas deslizables (corion-alantoides).

Todos los animales incluidos en este experimento fueron previamente numerados en forma progresiva con marca a hierro caliente.

ANALISIS ESTADISTICO

En este experimento se evaluó el porcentaje de fertilidad comparándose con los resultados obtenidos a nivel nacional reportados por otros autores (cuadro 1,2,3,4) para lo cual se utilizó una prueba de estadística de proporción mediante el paquete estadístico para computadoras "Microstat".(López B y Escobar 1996).

Fertilidad: Considerando esta como el porcentaje de vaca gestante, la cual se determinó como número de vacas preñadas entre vacas inseminadas por 100.

MATERIAL

1.- 38 Vacas cebuinas entre 1-5 partos de edad, con un peso superior a los 350 Kgs.

2.- 38 implantes con 3 mg. de Norgestomet más 38 dosis de 5 mg de Valerato de estradiol más 3mg de Norgestomet,* para su aplicación por vía intramuscular.

3.- 150 Tubos y agujas Vacutainer

4.- 15 Jeringas plásticas desechables de 3 ml.

5.- Equipo completo de inseminación artificial que incluye: guantes desechables, aplicador universal, fundas desechables, termo para descongelar, cortador de pajillas, termómetro, termo criogénico para la conservación del semen y nitrógeno líquido.

6.- 38 Dosis de semen congelado de toros probados de raza PiedMontese en pajillas de 0.25 mc.

* Crestar Laboratorios Intervet.

RESULTADOS

Los resultados de este trabajo se muestran en el cuadro 1,2,3,4 haciendo una comparación de fertilidad con diferentes autores, los cuales trabajaron con otros productos hormonales para la sincronización del estro.

El promedio que se obtuvo en este trabajo con un solo servicio de inseminación artificial fue de 21.1 % de fertilidad.

CUADRO 1: Respuesta al tratamiento con NORGESTOMET por diferentes autores.

AUTOR	VACAS	TRATAMIENTO	% FERT.
Boada G. (1994)	30	Norgestomet	73.0 _b
Esperón S. (1996)	155	Norgestomet	47.0 _b
Crespo M. (1987)	10	Norgestomet	30.0 _a
González y col. (1975)	77	Norgestomet	43.0 _b
Koppel (1989)	40	Norgestomet	30.0 _a
	40	Norgestomet	35.0 _a
Porras A. (1990)	387	Norgestomet	25.7 _a
Menéndez y col. (1977)		Norgestomet	12.0 _c
Menéndez y col (1977a)		Norgestomet	38.05 _b
Wishart y Drew.(1977)		Norgestomet	65.7 _b
Narashimha y col.(1986)		Norgestomet	56.0 _b
Mateos y col. (1995)	255	Norgestomet	29.8 _a
Santos y col. (1979b)	31	Norgestomet	48.0 _b
Santos y Col (1979a)	54	Norgestomet	16.7 _a
T.Experimental	38	Norgestomet	21.1.

Letras diferentes denotan diferencia significativa ($P < 0.05$)

CUADRO 2: Respuesta al tratamiento a base de PROSTAGLANDINAS por diferentes autores.

AUTOR	VACAS	TRATAMIENTO	% FERT.
Sánchez y col. (1982)	35	Prostaglandinas	54.2 ^b
	41	Prostaglandinas	48.7 ^b
Córdova y col. (1983)	17	Prostaglandinas	58.8 ^b
	18	Prostaglandinas	56.2 ^b
Wild y col. (1984)	68	Prostaglandinas	27.5 ^a
Santos y col. (1979b)	35	Prostaglandinas	69.0 ^b
T.Experimental	38	Norgestomet	21.1^a

Letras diferentes denotan diferencia significativa ($P < 0.05$)

CUADRO 3 : Respuesta al tratamiento utilizando PRID por diferentes autores.

AUTOR	VACAS	TRATAMIENTO	% FERT.
Munro (1988)	151	*PRID	38.0 _b
Ortiz (1982)	70	*PRID	33.3 _a
	79	*PRID	36.7 _b
Crespo M.(1987)	11	*PRID	45.0 _a
T.Experimental	38	Norgestomet	21.1 _a

Letras diferentes denotan diferencia significativa ($P < 0.05$)

*PRID: DISPOSITIVO INTRAVAGINAL DE PROGESTERONA

CUADRO 4: Respuesta al tratamiento con PROGESTERONA por diferentes autores.

AUTOR	VACAS	TRATAMIENTO	% FERT.
Torre y col. (1984)	49	Progesterona	44.9 _b
Rocha (1968)	24	Progesterona	25.0 _a
Cuevas y Calero. (1971)	23	Progesterona	16.6 _a
Figueredo y Faure R (1989)	77 77	Progesterona Progesterona	62.0 _b 26.0 _a
Lozano y col. (1984)	41 38	Progesterona Progesterona	60.0 _b 75.0 _b
T.Experimental	38	Norgestomet	21.1_a

Letras diferentes denotan diferencia significativa ($P < 0.05$)

DISCUSION

Al comparar el promedio general de fertilidad obtenido en este trabajo (21.1%) con lo presentado por Boada (1994) en Colombia, con el uso de Norgestomet más tratamientos "Shang" (73%) con un servicio; se detecta una diferencia de 52% a favor de este autor; aunque utilizó además prostaglandinas y PMSG lo que aumenta los costos. Al hacer la comparación de los resultados de otros investigadores, muestran una diferencia al confrontarlos con los obtenidos en este trabajo, como Wishart y Drew, (1977), 65.7%; Narashimha y col, (1986), 56%; Santos y col, (1979b), 48%; Esperon, (1996), 47%; González y col., (1975), 43% y Menéndez y col. (1977a), 38.05%. Esta diferencia de resultados podrá explicarse en base al clima, parasitosis externas, probables deficiencias minerales y el uso de tratamiento combinado (Cuadro 1)

Así podemos ver que Crespo (1987) obtuvo un 30%, Koppel: (1989), 30% y 35%; Porras A. (1990), 25.7%; Mateos y col, (1995), 29.8%; Santos (1979 a), 16.7%, utilizando el mismo producto y en condiciones experimentales diferentes obtuvieron los mismos resultados que en el presente trabajo, con manejo excesivo y con la detección de los calores antes de la inseminación artificial como ello lo efectuaban. (Cuadro 1). Se debe considerar que en este trabajo se realizó la I.A a tiempo fijo.

También es necesario señalar un resultado pobre, siendo inferior al de éste trabajo, el de Menéndez y col, (1977) que estudió el efecto inductor del Norgestomet más estrógenos en vacas cebú lactantes y en anestro, resultando una tasa de fertilidad del 12% con inseminación artificial a tiempo fijo de 48

horas después de retirado el implante, indicando que la baja presentación de estros y fertilidad se vio afectada por la pobre condición corporal de las hembras al parto y que se agravó al encontrarse en lactancia. (Cuadro 1)

De todo lo anterior se desprende que el uso de Norgestomet puede obtener resultados muy variables aunado al costo del producto. Sin embargo, al revisar la bibliografía se encontraron otros productos utilizados en la sincronización de estros, como podemos mencionar a continuación a las prostaglandinas. Si se comparan los resultados de fertilidad de esta investigación 21.1% con el de Sánchez y col. (1982), 54.2% y 48.7%; Córdova y col. (1983), 58.8% y 56.2%; y Santos y col. (1979b), 69%, puede verse que en general estos reportes son mucho mas aceptables a excepción del 27.5% de Wild y col. (1984) siendo el que reporta resultados similares a los obtenidos en esta investigación (Cuadro 2)

Otros productos comerciales que utilizan el mismo principio activo, aunque se aplica por via diferente es el dispositivo intravaginal impregnado de progesterona (PRID); y al establecer la relación entre el promedio de fertilidad de éste estudio contra la obtenida por Munro (1988) con el uso de dispositivo intravaginal de progesterona en Australia, obteniendo como resultado un 38% de fertilidad con dos servicios, habiendo un 17% de diferencia. Otros autores reflejan resultados variables, y al establecer la relación entre el promedio de fertilidad de este estudio contra la obtenida por Munro en (1988), 38%: Ortiz (1982), 36.7% nos muestran mejores resultados a los de éste trabajo, cabe mencionar que otros autores como Crespo (1987), 45%; Ortiz (1982), 33.3%;

que de igual forma utilizaron el dispositivo intravaginal de progesterona (PRID) obtuvieron resultados similares a los del presente estudio. (Cuadro 3)

Por último en el Cuadro 4 se comparan los resultados de éste trabajo con el uso de progesterona combinandola con estrógenos como sincronizadores en donde de la Torre y col, (1984), 44.9%; Figeredeo y Faure (1989), 62%; Lozano y col, (1984), 69%; muestra una diferencia significativa a los obtenidos en éste trabajo esta diferencia detectable a favor de las combinaciones de progestágenos - estrógenos probablemente pueda deberse al efecto que el estradiol produce al bloquear el crecimiento de folículo dominante aunado al efecto de la luteolisis (McDougall y col, 1994; Bo G.A. y col, 1994). En cambio siguiendo con otros autores como Roeha (1968), 25%; Cuevas y Calero, (1971), 16.6%; y Figueredo y Faure (1989), 26%; realizaron diferentes trabajos obteniendo resultados similares al 21.1% de fertilidad obtenido en éste trabajo. Siendo la progesterona comercialmente más económica que el Norgestomet por lo que debería de considerarse en futuros trabajos la conveniencia de seguir utilizando el Norgestomet como sincronizador en ganado cebuino en condiciones de trópico húmedo.

CONCLUSIONES

De acuerdo al objetivo general y a los resultados obtenidos en este trabajo se concluye:

-La fertilidad promedio obtenida en este trabajo fue de 21.1%, utilizando sincronización con progestágeno-estrógenos, y un servicio a tiempo fijo con inseminación artificial.

-La combinación del progestágeno-estrógeno como sincronizador sirven exclusivamente para facilitar la implantación de programas de inseminación artificial y no para incrementar la fertilidad.

-Se recomienda usar sincronizadores de estro en hatos bien manejados y que tengan normalmente una buena fertilidad.

-Es conveniente llegar a obtener mayores porcentajes de fertilidad, mediante la utilización de otras técnicas de manejo aunado a la sincronización, como pudiera ser lactaciones controladas.

BIBLIOGRAFIA

- Aguer, D, 1981. Les progestágees dans la maitrise des cycles sexuels chez les bovins. Rec. Med. Vet. 157: 53-60.
- Aguer, D, Pelot. J y Chupin. D. 1982. Commentutilisen les progestagenes pour rompre anoestrus post-partum chez les vaches laitieres ou allaitantes:Conference ITEV/UNCEIA, le 16 et 17 mars.
- Alim, K.A, 1972. Performance characteristics of American Brahman cattle in the Philippines. Proceedings VII th International Congress on Animal Reproduction and Artificial insemination. Munich, 1972 p. III-2031 I.C.A.R.A.I Munich
- Andrade, V.J., Torres, J.R., Carneiro, G.G. e Pereira, C.S, 1977. Idade a primera pericao e intervalo netre partos num rebanho Guzerat na area de cerrados en Minas Gerais. Arq. Esc. Vet. U.F.M.G., 29:85-88
- Anta, E. Rivera, J.A., Galina, C., Porrás, A. y Zarco, L. 1989. Análisis de la información publicada en México sobre eficiencia reproductiva de los bovinos. II. Parámetros reproductivos. Vet. Méx. , 20: 11-18
- Bastidas, P., Troconis, J., Verde, O. and Silva, O. 1984. Effect of restricted suckling on ovarian activity and uterine involution in Brahman cows. Theriogenology, 21: 525-532

- Bastidas, P., Troconiz, J., Verde, O. and Silva, O. 1981. Effect of restricted suckling on pregnancy rates and calf performance in Brahman cows. Theriogenology, 16 : 13-25

- Boada., M. 1994. Inducción y sincronización del ciclo estral en vacas Brahman, paridas con reposo ovárico. Tesis de Licenciatura. Universidad de ciencias Agropecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria. Santa Fe de Bogotá. D.C. Colombia.

- Bo,G.A; Adams, G.P; Pierson, R.A; Tribulo, H.E; Cacia.M y Mapletof, R.J. 1994. Follicular wave dynamics after estradiol-17 beta. Treatment of heifers with or without a progestagen. Theriogenology 4 : 1555- 1569.

- Cárdenas, C.J. 1976 Sincronización del ciclo estral en hecerras Holstein-Friesian. Tesis de Licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México.D.F.

- Cordova, L.A.; Hernandez, J.J. y Ruiz, R. 1983. Luteolisis inducida por Prostaglandinas en ganado cebú. Tec. Pec. Mex. ; 44: 64-68.

- Crespo, M. J. 1987: Inducción del estro con progesterona y estrógenos por vía vaginal o con implantes de norgestomet durante el posparto del ganado cebú. Tesis de Licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. México, D.F.

- Cuevas, F.R. y Calero, L. 1971. Efecto de progesterona y Gonadotropina coriónica sobre el anestro de lactación en vacas Indubrasil. Tec. Pec. Mex. ; 19: 33-36.

- Dobson, H. and Kamonpatana, M. 1986. A review of female cattle reproduction with special reference to a comparison between buffaloes, cows and Zebu. J. Reprod. Fer., 77 1-36.

- Escobar, F. J. 1980. Estudio del intervalo entre partos en bovinos productores de carne en una explotación del altiplano y otra en la zona tropical húmeda, Tesis de Maestría. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. D.F..

- Escobedo, A. F. 1981. Sincronización del Ciclo Estral con prostaglandina F2alfa en bovinos de carne en el trópico. Tesis de Licenciatura FES-Cuautitlán.

- Esperón, S.A.E. 1996. Efecto estacional en la fertilidad de hembras cebuinas inseminadas después de aplicar un implante hormonal. Tesis de Maestría. Universidad de Colima.

- Figueredo, C.G.; y Faure, R. 1989. Aumento de la tasa de concepción mediante la inyección de cloprostenol en estros inducidos con progesterona y estradiol en vacas y novillas cebú: Revista de Salud Animal 2 : 173-178.

- González, E.; Ruiz, R. y Wiltbank, J. N. 1975. Inducción y sincronización del estro en vaquillas prepúberes mediante la administración de estrógenos y un progestágeno. Tec. Pec. Mex., 28: 17 - 23.
- Hansel, W. y Beal, WE. 1979. Ovulación control in beef. Cap 8. Beltsville Symposia 3 agres. Res and Animal. Reprod. Allan held. Osmum and Co. Montclair. N. J. p. 91.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática, 1995. Tenosique, Estado de Tabasco.
- Jöchle, W. 1972 Seasonal fluctuations of reproductive functions in Zebu cattle. Int. J. Biometeor. 16: 131-144.
- Jöchle, W., Hidalgo, M. A., Jiménez, T., y García, R. C. 1973. Oestrous cycle synchronization in Zebu cattle and its use in cattle production and management in the tropics. J. Agric. Sci. 80: 329-340.
- Koppel, R.E.T. 1989. Sincronización del estro con progestágenos e Inseminación Artificial a tiempo predeterminado en vaquillas cebú bajo condiciones de trópico. Tec. pec. Méx. Vol 27 No.2.

- León, V. C. R. y Romero, R. F. 1976 . Evaluación del cruce por absorción de Brahman en la costa atlántica de Costa Rica.

I. Caracteres de reproducción. Memoria V Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Maracay, Venezuela 1975. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. México, D. F. p. 59

- Lokhande, S. M., Patil, V. H., Mahajan, D.C., Phadnis, Y. P., Humblot, P. and Thibier, M.: 1983. Fertility on synchronized oestrus in crossbred (Bos taurus x Bos indicus) heifers. Theriogenology , 20: 397 - 406.

-López, B. B y Escobar, R. S. 1996. Manual de Introducción al Análisis Estadístico con "Microstat" Un enfoque a la Biomedicina. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, División del Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia.

- Lozano, F., Román, H., Castillo, H. y González, E. 1984. Tratamiento del Anestro posparto en vacas de ordeña en el trópico. Tec. Pec. Mex : 46: 19-24.

- Mateos, R.A ; Rubio, G.I ; Basurto, C.H. 1995. Sincronización de estros en un hato Bovino en el Trópico Húmedo. XIX Congreso Nacional de Buiatría. Torreón Coahuila :p 380

- Mc Dougall,S; Macmillan, K.L Williamson , N.B.1994. The effect of oestradiol-17 beta on the rising and plateau dominant follicle in anoestrus cows. Theriogenology -41: p 252.

- Mendoza: C. J. 1987. Inducción del estro en progesterona y estrógenos por vía vaginal ó con implantes de norgestomet durante el postparto del ganado cebú. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.
- Menéndez M., Robles, C. y González, E. 1977. Inducción del estro con esteroides en vacas cebú lactantes. Tec. Pec. Mex., 33: 15-19
- Menéndez, M., Robles, C. y González, E.; 1977a. Sincronización del estro en vacas cebú con y sin suplemento de melaza - urea. Tec. Pec. Mex., 32: 9-14
- Moore, P. C. and Campos da Rocha., C. M. 1983. Reproductive performance of Gyr cows: The effect of wearing age of calves and post partum energy intake. J. Anim. Sci., 57: 807-814
- Morfin L.L. Apuntes de Bromatología, 1992. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
- Morrow, D. 1986. Current Therapy in Theriogenology of reproductive diseases in small and large animals. W.B. Saunders Co. Estrus synchronization in cattle.
- Munro, R. K. 1988. Calving rates of Brahman and Brahman cross cows to fixed time insemination after treatment with pregnant mare serum gonadotrophin and intravaginal progesterona. Aust. Vet. J. 65: 21-23.

- Narashimha Rao, A. V., Narasimha Rao, A y Venkatramaich, P. 1986. Induced puberty in prepuberal Zebu hifers treated with norgestomet an pregnant mare serum gonadotrophin. Theriogenology 26: 27-36.
- Oliveira Filho, E. B. de, Carneiro, G. G., Moreire, H. A., Miranda, J. J. F. e Szechy, A. M. de. 1975. Período de servicio e intervalo entre partos en un rebaño Nelore. Arq. Esc. Vet., 27: 253-258.
- Orihuela, J. A. : 1985 La conducta estral en la vaca Indobrasil, tesis de doctorado. Fa. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Ortiz, O. 1982. Sincronización del estro en ganado Gyr mediante el uso de un dispositivo intravaginal liberador de progesterona. Fertilidad en inseminación artificial "a ciegas" y a estro detectado. Memorias VIII Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, Ver. 1982. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos y Pequeños Ruminantes, A.C. Veracruz, Ver. p. 248-251.
- Plasse, D., Warnick, A. C. and Koger, M. 1968. Reproductive behavior of Bos indicus females in a subtropical environment.
I. Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman x British heifers. J. Anim. Sci., 27: 94-100.

ESTA TESIS NO DEBE
VALIR DE LA BIBLIOTECA

- Plasse, D., Warnick, A. C. and Koger, M. 1970. Reproductive behavior of Bos indicus females in a subtropical environment. IV. Length of estrous cycle, duration of estrus, time of ovulation, fertilization and embryo survival in grade Brahman heifers. J. Anim. Sci., 30: 63-72.

- Porras, A.A. 1990. Control del estro en ganado Bos indicus en condiciones tropicales: Efecto de la utilización del Norgestomet combinado con estrógenos. Tesis de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. México, D.F.

- Rivera, J. A., Anta, E., Galina, C., Porras, A. y Zarco, L. 1989. Análisis de la información publicada en México sobre eficiencia reproductiva de los bovinos. III. Factores que la afectan. Vet. Méx., 20: 19-25.

- Rocha, A. De la. 1968. Sincronización del ciclo Estral en Ganado Santa Gertrudis en el trópico. Tesis. Escuela Nacional. de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, Méx.

- Rodríguez, A., Casillas, O., Valencia, M. y González, E. 1977. Empleo de acetato de melengestrol, valerato de estradiol y progesterona para el control del estro en bovinos suizo pardo x cebú. Tec. Pec. Mex., 32: 41-45.

- Román-Ponce H. 1981. Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. Ciencia Veterinaria, 3: 394-431.

- Sánchez, R., Zapien, A. y Rodríguez, O.L. 1982 . Sincronización del estro en vaquillas productoras de carne con un análogo sintético de la prostaglandina F2 α . Memorias VIII Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, Ver. p.372-375, Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos y Pequeños Rumiantes.

- Santos, de los, S., Leija, de, V. y Menéndez, M. 1982. Inducción de pubertad en vaquillas mediante la utilización de compuestos hormonales. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. México, D.F., 1982 p. 643-647 SARH-UNAM. México, D.F.

- Santos, de los, S. G. Taboada, J. J., Montaño, M., González, E. y Ruiz, R. 1979a. Efectos de la lactación controlada y tratamientos con hormonas esteroides en la inducción y sincronización del estro en vacas encastadas de cebú. Tec. Pec. Mex., 36: 9-14.

- Santos, de los, S.G., Martínez, E., Leija, de, E., Ruiz, R. y González, E. 1979b. Comparación de la prostaglandina F2 α y de implantes del SC 21009 como sincronizadores del estro en ganado bovino. Tec. Pec. Mex., 36: 33-39.

- Santos, de los S. G., González, E. y Ruiz, R. 1979c. Efecto del destete precoz y de implantes del progestágeno SC 21009 en la inducción del estro en vacas cruzadas de cebú en malas condiciones físicas. Tec. Pec. Mex. 36: 21-27.

- Silva, de, M., Dunn, T. G. and Kaltenbach, C.C. 1984. Estrous response and pregnancy rates following calf removal in beef cows treated with prostaglandin F_{2α}. Theriogenology., 21: 835-839.
- Tervit, H. R., Smith, J. F. and Kaltonbach, C. C. 1977. Post partum anoestrus in beef cattle: areview. Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod., 37: 109-119.
- Torre, de la, F., Basurto, V., Valencia, M. y González, E. 1984. Estudio de la función ovárica en ganado bovino productor de Carne bajo un tratamiento de hormonas esteroides. Memorias X Congreso Nacional de Buiatría, Acapulco, Guerrero. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especializados en Bovinos y Pequeños Rumiantes, A.C. Acapulco, Guerrero: 213-216
- Wild, C E., Galina, C.S. Duchateau, A. y Navarro-Fierro R. 1984. Evaluación de fertilidad en ganado cebú después de un estro natural ó controlado con prostaglandina F_{2α} comparando la inseminación artificial con la monta natural en un programa de 60 días. Memorias X Congreso Nacional de Buiatría, Acapulco, Guerrero. 1984. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos y Pequeños Rumiantes A.C. Acapulco, Guerrero: 225-229.
- Wishart, D. F. y Drew, S. B. 1977. A comparison between pregnancy rates of heifers inseminated once or twice after progestin treatment. Vet. Rec: 101- 230.