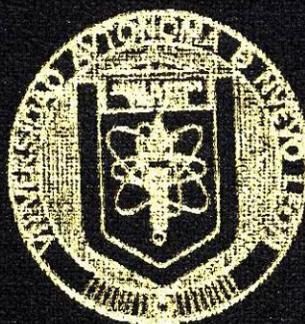


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



EFFECTO DE LA UTILIZACION DE UN SISTEMA DE
MANEJO REPRODUCTIVO EN UN HATO DE
GANADO BOVINO PRODUCTOR DE CARNE
EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

T E S I S

QUE EN OPCION AL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

MANUEL HUMBERTO PORTELA SOTELO

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1989

99

T

SF1

.C4

P6

c.1



1080066784

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



EFFECTO DE LA UTILIZACION DE UN SISTEMA DE MANEJO REPRODUCTIVO EN UN HATO DE GANADO BOVINO PRODUCTOR DE CARNE EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

EFFECTO DE LA UTILIZACION DE UN SISTEMA DE
MANEJO REPRODUCTIVO EN UN HATO DE
GANADO BOVINO PRODUCTOR DE CARNE
EN EL ESTADO DE NUEVO LEON

T E S I S

QUE EN OPCION AL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

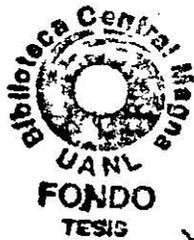
PRESENTA:

MANUEL HUMBERTO PORTELA SOTELO

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1989

T
SF 199
4
P6



FONDO
TESIS

6678



FONDO
TESIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

**EFFECTO DE LA UTILIZACION DE UN SISTEMA DE MANEJO REPRODUCTIVO
EN UN HATO DE GANADO BOVINO PRODUCTOR DE CARNE EN EL ESTADO DE
NUEVO LEON**

TESIS

**QUE EN OPCION AL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

PRESENTA

MANUEL HUMBERTO PORTELA SOTELO

MONTERREY, N.L.

JULIO DE 1989

A DIOS:

**Por haberme permitido llegar hasta esta etapa
de mi vida. Gracias.**

A MIS PADRES:

**SR. LAMBERTO PORTELA PEÑUÑURI
SRA. MARIA DELIA SOTELO DE PORTELA**

Por todo su apoyo, sacrificios, comprensión y cariño que me han brindado durante toda mi vida.

Que en su infinito amor, sus llantos y consejos han formado en mí el espíritu de un hombre.

Que sin importarles los golpes de la vida, han sabido mantener unidos y en armonía la esencia de su familia.

Que a pesar de los contratiempos y vicisitudes de la vida diaria, siempre tienen para nosotros una sonrisa y una cara orgullosa, con la cuál nos alientan e impulsan para continuar luchando y alcanzar nuestras metas, la felicidad y el amor.

Para ellos con amor y eterna gratitud.

A MIS HERMANOS:

MARIA TERESA

BERTHA ALICIA

MIREYA

JESUS ANTONIO

Con quienes he aprendido a convivir, respetar, amar, además de su apoyo y consejos en mi vida.

A MIS ABUELOS:

De los que su amor, cariño y comprensión siempre han estado junto a mí.

A MIS TIOS Y PRIMOS:

De quienes de una forma u otra con su experiencia me ayudaron y me apoyaron para lograr satisfactoriamente la realización de mi carrera.

SR. NOEL RAMIREZ

Gracias por las facilidades que nos ofreció para la realización de este estudio en su rancho.

A MI NOVIA: JOSEFINA MENDEZ DE LARA

Por el apoyo que siempre me brinda y su entusiasmo para la realización de mis objetivos.

LIC. GUADALUPE DELGADO COTA

Por el apoyo moral y su incansable ayuda para la realización de este trabajo.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS

Con quienes compartí una de las etapas más importantes de mi vida. Gracias por su amistad, que es el mejor recuerdo que me llevo.

EN MEMORIA DE: MARTIN DOMINGUEZ PAREDES. (+)

Amigo te has adelantado en el camino , pero tuve la gran dicha de tener tu amistad sincera y caminar juntos una parte de nuestra vida.

Siempre tuviste la fé y fuerza para continuar siempre adelante, sólo que la vida marca el camino de cada quien.

Siento mucho amigo mío que no pudieramos seguir unidos en el camino hasta el final.

Pero en mi mente, tu ejemplo de amistad , apoyo respeto y la gran alegría que te caracterizo siempre existirá.

Por nuestra amistad.

Tu amigo.

A MI ASESOR:

M.D.Z.MSc. SALVADOR ROMO GARCIA.

Por el interés en la realización de este trabajo y por los consejos, amistad y gran ayuda que me brindó para consolidar mi profesión.

A UN COLABORADOR:

ING. NAHUM ESPINOZA MORENO.

Mi agradecimiento por la ayuda que me brindó en este trabajo.

A UN COLABORADOR:

M.D.Z.MC. FRANCISCO JAVIER PICON RUBIO

Mi agradecimiento por la ayuda que me brindó en este trabajo.

A TODOS MIS MAESTROS:

Por sus enseñanzas durante mi formación profesional

INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
Antecedentes.....	3
Sincronización	7
Syncro-Mate B.....	8
Inseminación artificial.....	11
Monta natural.....	12
Destete controlado.....	12
Condición física.....	14
Vacas y vaquillas.....	14
MATERIAL Y METODOS.....	16
RESULTADOS.....	19
DISCUSION.....	25
CONCLUSIONES.....	29
RESUMEN.....	31
BIBLIOGRAFIA.....	33

INDICE DE CUADROS

Número de cuadros	Página
1. Comparación del número y porcentaje de preñez en vacas y vaquillas expuestas a I.A y M.N.....	21
2. Porcentaje de gestación de hembras Bi y Bn después del servicio de I.A y M.N.....	22
3. Resumen de los porcentajes de preñez obtenidos en el lote A y lote B comparando I.A contra M.N.....	23
4. Porcentaje de preñez de vacas Bi y vacas Bn al usar I.A y M.N.....	24

INTRODUCCION

En los estados del norte de México la ganadería dedicada a la producción de carne constituye una considerable fuente de divisas para el país.

Las compañías norteamericanas que importan becerros a los Estados Unidos tienen un creciente grado de discriminación para el ganado cebú. Debido a esto, los ganaderos de los estados de Nuevo León y Tamaulipas se ven forzados a realizar modificaciones en sus programas genéticos, en los cuáles utilizan básicamente ganado cebú en la producción de becerros de exportación.

Uno de los medios con los que el ganadero cuenta para realizar un rápido cambio genético es a través de inseminación artificial (IA) (39). Los principales problemas para el establecimiento de un programa de IA son : la detección de calores en bovinos productores de carne explotados en forma extensiva y el establecimiento del uso de inseminación artificial en forma práctica, especialmente en ganado cebú (3).

Se ha demostrado que el ganado cebú es diferente al europeo en su conducta reproductiva (1, 23, 35). No obstante, investigaciones recientes han demostrado que puede obtenerse una sincronización razonable de estro, una reducción del número de vacas en anestro, así como un mayor porcentaje de gestaciones en vacas paridas que presenten buena condición física tanto al momento del parto como al realizarse la inseminación artificial (29), así como con la administración de un

sincronizador (Norgestomet + Valerato de Estadiol) con retiro de la cria por 48 hrs. (30) antes de la IA.

El objetivo del presente trabajo es determinar los porcentajes de preñez en ganado bovino productor de carne (cebú y cruza con europeo) mantenidos en condiciones de pastoreo, bajo un programa reproductivo (sincronización de estros, inseminación artificial, monta natural (MN) y destete controlado) en ranchos típicos de esta región con manejo tradicional.

De esta forma se logrará hacer recomendaciones que provean de información actualizada y veraz al ganadero, y que así mismo contribuyan a mejorar algunos factores de producción mediante el uso de sistemas de manejo reproductivo.

REVISION DE LITERATURA

Antecedentes

Hammond, en 1927 fué el primero en sincronizar estros en vacas mediante la manipulación del cuerpo lúteo ovárico (CL) a través del recto (47).

En 1948, el primer producto utilizado como sincronizador de estro fue la Progesterona cristalina, aplicada en una sola inyección de 500 a 1000 mg. o inyecciones repetidas de 50 a 100 mg. distribuidas durante un período de 20 días, confirmado ésto posteriormente por Ulberg y col. 1951, Tiemberger y Hansel en 1955, Nellar y Cole en 1956, Lindle 1960, (citados por Preston y Willis 34).

En la década de los sesenta varios autores reportaron compuestos sintéticos derivados de la Progesterona como el Alfa metil 17, Acetoxiprogesterona (MAP) (33); 6 cloro-6 dehidro 17-Acetoxiprogesterona (CAP) (21), y el Acetofenil-16-alfa-17 Dehidroxiprogesterona (DHPA) (49), los cuáles se proporcionaban principalmente en el alimento en un lapso de 18 a 20 días, observándose que fueron eficaces al producir una elevada sincronización de estros en los primeros 4 días después de suprimir su administración (46, 38), siendo la baja fertilidad el factor limitante para estos productos.

Se logró un aumento en la fertilidad cuando se demostró que el Estrógeno exógeno causaba la regresión del CL en vacas cíclicas (25, 28).

Wiltbank y col. en 1967, obtuvieron tasas normales de fertilidad, un adecuado transporte de óvulos y una duración normal del estro después de usar un tratamiento a base de DHPA y Estradiol (49).

En 1969 Pharris y Wyngarden fueron los primeros en observar que había otra sustancia denominada Prostaglandina F2 alfa (PGF), producida en forma natural por la mucosa uterina, capaz de controlar la reproducción (13). La PGF es capaz de provocar una rápida disminución de los niveles de Progesterona en el cuerpo, al igual que la regresión del CL ovárico (Sachs, citado por Tijerina -44). Con esta sustancia se ha logrado sincronizar en un período de 8 días al 93% de las vacas y 73% de las vaquillas tratadas (González, citado por Tijerina-44).

Algunos autores han logrado sincronizar el estro utilizando implantes subcutáneos de un progestágeno más Valerato de Estradiol (SC21009), habiendo obtenido 73% de estros y 44% de fertilidad (11,12). Por su parte Paredes y col. en 1976, obtuvieron 70% de estros con un 22% de fertilidad utilizando en ambos estudios ganado cebú.

Wisther y Young, en 1982 (citados por Spitzer y col -41), obtuvieron en hembras tratadas con Syncro-Mate-B (SMB) un 90% de estros dentro de los 5 días siguientes a la extracción del implante. De estos, el 95% de los calores se presentaron entre 24 y 78 horas después de remover el implante.

López y col. en 1980 (citado por Ortega-32), trataron animales cebú con SMB; el 95% entró en celo en un período de 48 horas después de remover el implante.

Basurto y col. (5, 6), trabajaron con ganado Beefmaster usando SMB con IA y MN logrando 88% de calores y 85% de preñez en vaquillas , y 80% de calores y 22% de preñez en vacas.

Spitzer y col. en 1981 (citado por Ortega-32), realizaron un experimento utilizando SMB con el objeto de encontrar el mejor tiempo para IA después de retirado el implante y así evitar la detección de estros. Utilizaron 5 tratamientos: T1 testigo, T2 SMB e IA, doce horas después de presentado el estro, T3 SMB e IA a las 45 horas de retirado el implante, T4 SMB e IA a las 50 horas, T5 SMB e IA a las 55 horas. Los porcentajes de concepción fueron de: 75, 56, 66, 66, y 55 % respectivamente; no se encontró diferencia estadística entre ellos.

Kazmer y col. en 1981 (citado por Ortega-32), comprobaron que el tiempo más adecuado para la IA es a las 48 horas de retirado el implante, mediante un experimento en el que se inseminó a las 48 horas y a las 12 horas de presentado el celo, obteniendo 58 y 38% de preñeces, respectivamente.

Zaied y col. en 1976 (citados por Mikeska-31), afirmaron que los valores de concepción en ganado Bos taurus son mayores del 50% al inseminar a las 48 horas después de retirar el implante de SMB. Las tasas de concepción en Brahman, y cruza del mismo, tratadas e inseminadas similarmente tienden a ser sustancialmente más bajas que en Bos taurus (Walters y col., citados por Mikeska-31).

Mikeska y Williams en 1988 (31), utilizaron IA en vacas cruzadas de Brahman aproximadamente 12 horas después de ocurrido el estro natural, obteniendo 59% de concepción; mientras que en las vacas inseminadas a las 48 horas después de extraer el implante de SMB el porcentaje de concepción fué de 46%. Datos similares fueron reportados en vaquillas Brahman (Dickinson y Randel en 1986 citados por Mikeska-31).

El SMB es muy efectivo en la sincronización del ciclo estrual, sin embargo, se ha encontrado una gran variación en la fertilidad de los animales tratados: desde 20 hasta 70% (43). Los porcentajes comúnmente oscilan entre 40 y 50% cuando se utiliza un servicio de IA (32).

Sincronización

La sincronización del ciclo estrual se refiere al hecho de controlar artificialmente el período de estro o celo y el momento de la ovulación, para que ocurra el mismo día o dentro de un período de 2 a 3 días en animales que presentan normalmente y en forma cíclica el celo (20).

La base fisiológica fundamental de la sincronización del estro es el hecho de que la Progesterona producida por el CL inhibe la liberación de las Hormonas Folículo Estimulante (FSH) y Luteinizante (LH) de la glándula pituitaria anterior, e impide así la maduración de los folículos de Graaf (36).

Las ventajas que se obtienen con un programa de sincronización no sólo son el predecir el momento de la ovulación (evitando la práctica de detección de celo), sino que también se obtienen ventajas diversas, tales como: crías más uniformes en cuanto a edad y tamaño corporal, mejoramiento genético al utilizar la IA y la transferencia embrionaria en un período más corto post-parto, y finalmente ayudan a obtener una cría por vaca al año.

Se han realizado muchos estudios con productos hormonales o sintéticos para la sincronización del estro. Las características que deben tener estos productos (Zambrano, citado por Ortega-32) son:

1. Controlar el estro y la ovulación cuando sea administrado en diferente etapa del ciclo estrual.

2. Que sea efectivo en una dosis precisa, produciendo resultados predecibles.
3. Que sincronice el estro y ovulación con efectividad.
4. Que no perjudique la fertilidad.
5. Que permita un ambiente uterino óptimo para la sobrevivencia del esperma.
6. Que no interfiera con el futuro potencial reproductivo de la hembra.

Existe una gran variedad de productos sincronizadores de estros (Roche, citado por Ortega-32), clasificándose la gran mayoría en dos grandes grupos:

a) Derivados de Prostaglandinas: Lutalyse (Dinoprost trometamina), syncro Cept-B (Fenprostaleno), Oestrofan (Cloprostenoil), entre otros.

b) Derivados de Progesterona: CAP, MAP, MGA , PRID (Progesterona más Benzoato de Estradiol), y SMB.

Syncro-Mate B

El SMB es el más reciente de los implantes subcutáneos sincronizadores del estro; éste consiste en un dispositivo de plástico que está formado de Hydron, material hidrofílico, constituido por una cadena cruzada de Polihidroxietilmetacrilato. El implante es un cilindro sólido de 3x18 mm el cuál es contenido en una funda de polipropileno (42).

Este implante debe colocarse por vía subcutánea en la parte exterior del pabellón auricular del animal, contiene 6 mg

de Norgestomet y permanece en ese lugar por 9 días. Al momento de aplicarse el implante se inyectan 3 mg de Norgestomet, junto con 5 mg de Valerato de Estradiol por vía intramuscular (Destscher, citado por Ortega-32).

El Norgestomet está químicamente emparentado con la Progesterona, es un 19-nor-progesterona asociada con una cadena lateral 17 acetato con actividad mejorada, y un grupo 11 metil que lo hace único. Biológicamente muestra todas las actividades adscritas a la Progesterona, pero es más potente por un factor 100 a 200 x. Presenta una falta total de actividad estrogénica, hasta el punto de presentar igual que la Progesterona cierta característica Estrógeno antagónicas (42).

El Valerato de Estradiol es la sal sintética de la hormona natural Estradiol, y aunque es un agente luteolítico efectivo, no bloquea eficientemente la formación del CL. Sin embargo, al combinarse con Norgestomet interactúan muy bien para inhibir la formación y/o inducir la regresión del CL en su fase de formación temprana.(42).

La acción del SMB puede dividirse en dos partes:

1. La acción del Norgestomet como inhibidor de la actividad de la FSH y la LH (43).
2. La acción conjunta del Norgestomet y del Valerato de Estradiol en la inyección causa un rápido incremento en el nivel de Norgestomet en la sangre, el cuál inhibe el desarrollo folicular, mientras que el Valerato de Estradiol detiene la formación o causa la regresión del CL en animales con ovulación reciente (43).

Al momento de remover este implante, ocurre un

marcado descenso en el nivel sanguíneo del Norgestomet bastante similar a la disminución en los niveles sanguíneos de Progesterona observada durante la regresión del CL en un ciclo estrual normal. Con la remoción de la fuente exógena de Progesterona, sucede un rápido desarrollo folicular, estro y ovulación subsecuente (42). Además, el tratamiento con SMB puede inducir a algunas hembras en anestro lactacional a reiniciar su actividad cíclica. En vacas que tienen un anestro post-parto de 30 a 70 días puede incrementar la concepción generalmente en un 20% (26, 29); también puede inducir la presentación de estros fértiles en vaquillas prepúbres o que al alcanzar el peso y edad adecuada no han comenzado a ciclar reproductivamente (Chenoweth y Beverly, citados por Ortega-32), obteniendo con ello valores de concepción que van desde un 20 hasta un 60% (Beal, citado por Kiracofe-26).

Algunos reportes indican que el valor de concepción tanto para vacas como para vaquillas al usar SMB fué de un 20 a 70% (43).

Si vacas gestantes son inadvertidamente tratados no responderán al tratamiento con presencia de estro ni con ovulación, sino que mantendrán normalmente la gestación (43).

Con la utilización de este tipo de progestágenos se ha observado que el estro se presenta en un gran porcentaje de animales en un lapso de 36 horas después de eliminar el implante (Thimonier, citado por Rodríguez-37). Aunado con la posibilidad de estros débiles o silenciosos, el problema de detección de estros cuando un gran número de animales muestran signos de celo en

forma simultánea, representa un gran obstáculo de manejo; se presenta entonces la opción de inseminar a un tiempo predeterminado, sin determinar la presentación de estro.

Cuando la IA se lleva a cabo en un tiempo predeterminado, ésta debe hacerse a las 48 horas después de retirar el implante, y debe ser completada en un período máximo de 6 horas (43).

Los valores de concepción obtenidos al inseminar con detección de estro y con tiempos predeterminados no ha marcado gran diferencia, siendo de 46% y 40% respectivamente (26), aunque otros experimentos han mostrado un 51% de preñez usando detección de celos, contra 39% para celos predeterminados. (29).

Inseminación artificial

La IA representa una magnífica oportunidad de aplicación de la tecnología reproductiva, ya que ofrece las posibilidades de mejoramiento genético al disponerse de semen de toros superiores, introducción de razas exóticas y control de enfermedades reproductivas (45), entre otros.

El uso de la IA está estrechamente relacionado con la necesidad en las épocas de empadre de conseguir altos índices de concepción (7); es por eso que la sincronización de estros es un método que puede ser usado para aumentar las posibilidades de usar IA en ganado de carne (31).

Para que un programa de IA sea exitoso se requiere

de: una buena presentación de estro, tiempo oportuno de IA, calidad óptima del semen, habilidad del inseminador, así como una excelente condición física de los animales.

Monta natural

El desarrollo del empadre tradicional en bovinos mantenidos en condiciones de libre pastoreo representa varios problemas, los que se traducen en un largo período de empadre y la consiguiente irregularidad en el nacimiento de becerros (10).

La sincronización del ciclo estrual también es importante en programas de MN en ganado productor de carne en sistemas de explotación extensiva, ya que los porcentajes de preñez donde se utiliza MN al final de la época de cubriciones son similares ó superiores a los de aquellos lotes donde se utiliza la sincronización de estro (19), con la diferencia de que esta última se logra en corto tiempo, dando así oportunidad de concebir en el próximo ciclo y por lo tanto teniendo más animales preñados en un tiempo más corto.

Destete controlado

Uno de los principales problemas para incrementar porcentajes de estro y preñez en vacas paridas es sin duda alguna el efecto que causa el amamantamiento y el anestro lactacional presentándose este fenómeno principalmente en ganado cebú ó sus cruzas (Inskeep, citado por Jiménez- 24).

El parto trae consigo serias alteraciones en los niveles hormonales de la vaca (Arije, citado por Jiménez-24), principalmente en los niveles circulantes de las hormonas LH, Progesterona y Estrógenos (Humphrey, citado por Jiménez-24).

Se ha observado que el amamantamiento deprime seriamente los niveles de LH y modifica los niveles séricos de Progesterona con el consiguiente alargamiento del intervalo parto-primer calor (Randel, citado por Jiménez-24); sin embargo, posiblemente este mecanismo se deba a un aumento en la sensibilidad del hipotálamo hacia el mecanismo de retroalimentación negativa de los Estrógenos, resultando en una disminución de la hormona LH (Acosta, citado por Jiménez-24)..

Este fenómeno puede ser corregido: a) mediante el uso de un destete temprano, b) disminuyendo la frecuencia de amamantamiento, o bien c) mediante el uso de un destete controlado (48).

Wiltbank (48), al estudiar el manejo post-parto en vacas, comprobó que la separación de las crías por 48 horas al quitar el implante de SMB mejoró significativamente los porcentajes de estro y preñez. Obtuvo en un lote control 8% de preñez contra 35% al usar SMB con retiro de la cría por 48 horas ; presentándose así mismo 11% de estros para el lote control contra un 85% con SMB; todo esto fue realizado en un periodo de 4 días.

Condición física

El nivel nutricional es uno de los principales factores que afectan el estado cíclico de los animales (22). La restricción de energía en la dieta de hembras antes o después del parto provoca una disminución de la eficiencia reproductiva (Turman, citado por Menéndez-30).

El tiempo ideal para evaluar la condición física del ganado es de 60-90 días antes del empadre (2), las vacas deben de estar ganando peso tanto al parto como a la hora de la IA; manteniendo un plano adecuado de nutrición se obtienen resultados satisfactorios en el empadre (22). Para la reaparición de estros en vacas post-parto la condición corporal juega un papel importante, ya que lotes de animales en mala condición presentan aproximadamente un 62% de estros a los 80 días post-parto, mientras que hatos de vacas en buenas condiciones presentan un 98% de estros en el mismo lapso de tiempo (2).

Vacas y vaquillas

En bovinos para carne la duración promedio del ciclo estrual es de 20 días; 79% de ellos tienen ciclos de 17-23 días. Se afirma que el 83% de las vaquillas tienen períodos estruales de 10-21 horas de duración, mientras que en el 93% de las vacas dura de 13-27 horas con un promedio de 13 horas (Ansell, citado por Roberts-36).

La ovulación es espontánea y ocurre entre las 10.5

y 15.5 horas (un promedio de 12 horas) después de finalizado el estro, mientras que en climas tropicales cálidos es más corto (Hay, citado por Roberts-36). Las vaquillas tienden a ovular 3 horas antes que las vacas (Asdell, citado por Roberts-36).

En ganado cebú y sus cruzas la duración del estro es de 4.7 y de 7.4 horas, respectivamente (Anderson, citado por Roberts-36), muchas veces presentándose el estro durante la noche y primeras horas de la mañana (Rollinson, citado por Roberts-36).

Existen grandes diferencias individuales en la intensidad de los síntomas estruales que se presentan, siendo por lo común más acentuados en vaquillas que en vacas (Rack, citado por Roberts-36).

Las pariciones de vacas tardías no logran un buen destete del becerro para la siguiente época de empadre, retrasándose así en cada estación reproductiva por toda la vida. Esto ocurre por una concepción tardía y un largo intervalo desde la parición al primer calor; en cambio, si se mejora el programa reproductivo se tendrán más preñeces en una época temprana dentro de la estación de pariciones (48).

En resumen, muchos problemas pueden ser superados y se pueden obtener mejores porcentajes de preñez en los hatos al emplear programas donde se ponga especial atención en todos los factores antes mencionados.

MATERIAL Y METODOS

El presente estudio se realizó en un rancho particular del municipio de China, localizado cerca del centro del estado de NL. La zona cuenta con un clima seco ó árido tipo BS1 con una precipitación pluvial de 555.1 mm anuales y una temperatura media anual de 22°C (17).

En este estudio todos los animales se mantuvieron bajo un mismo sistema de alimentación, a base de pastoreo en zacate Buffel (*Cenchrus ciliaris*), además de libre acceso a una mezcla de sales minerales.

Todas las vacas y vaquillas presentaban buena condición física tanto al momento del parto, en caso de vacas, como a la hora de realizar la IA. El sistema de L.R. Sprott se usó para calificar la condición física, la cuál fue medida en una escala subjetiva del 1 al 9. Se realizó un destete controlado en todas las vacas cebú (B1) y media sangre cebú (Bx) para ambos estudios, en el cuál las crías fueron separadas de sus madres por 48 horas después de retirado el implante de SMB.

Antes del estudio los animales fueron pesados, identificados, palpados transrectalmente para verificar la salud del tracto reproductivo y la no gestación de las mismas, recibiendo al mismo tiempo la aplicación de un desparasitante.

El semen que se empleó para IA era de laboratorios de procesamiento altamente eficientes y confiables; se realizó una prueba de motilidad espermática al microscopio, justo antes

de la inseminación. El semen utilizado fué de toros de diferentes razas, principalmente exóticas ó de reciente introducción a la región : Simmental, Limousin y Salers.

Los animales se distribuyeron en grupos homogéneos en base a raza, edad y estado reproductivo , recibiendo el mismo manejo y tratamiento en dos experimentos realizados en dos años consecutivos:

Experimento I

El primer experimento se realizó en el mes de octubre de 1986, utilizando 80 vacas y vaquillas cebú (Bi) y media sangre cebú (Bx), las cuáles fueron repartidas en dos lotes para su mas fácil manejo:

LOTE A: Se utilizaron 27 vacas Bi y 15 vaquillas Bx las cuáles se trataron con SMB. A todos los animales se le aplicó un implante (SMB) en la región posterior del pabellón auricular, conteniendo 6 mg. de Norgestomet que permaneció en dicho lugar por 9 días, y una inyección intramuscular de 3mg. de Norgestomet y 6 mg. de Valerato de Estradiol administrados al momento de colocar el implante. A las 48 horas de remover el implante, los animales fueron expuestos a 2 servicios de IA con diferencia de 12 horas entre sí, hubiesen o no presentado estro. Doce horas después del último servicio las hembras fueron expuestas a MN.

LOTE B: En este lote se utilizaron 28 vacas Bi y 10 vaquillas Bx las cuáles recibieron el mismo tratamiento que el lote anterior.

Experimento II

El segundo experimento se llevó a cabo en el mes de julio de 1987. Se utilizaron 14 vacas Bi y 50 vacas Bx, a las que se les aplicó el mismo tratamiento que en el experimento I. En ambos experimentos las vacas tuvieron un período post-parto de 60 a 90 días.

Cada experimento tuvo una duración de 34 días y el diagnóstico de gestación se realizó 60 días después de la última IA.

El análisis estadístico de los porcentajes de fertilidad se hizo mediante un estudio de diferencia entre dos proporciones de muestras o prueba de " 2 " (15).

RESULTADOS

Experimento I

Los resultados de los porcentajes totales de gestación para vacas y vaquillas se presentan en el cuadro 1. Para efecto del análisis estadístico los datos se agrupan en dos lotes: total de vacas del lote A y B y total de vaquillas del lote A y B.

El análisis estadístico por medio de la prueba de "Z" demostró que existe diferencia estadística ($P < 0.05$) entre los porcentajes de gestación de vacas y vaquillas, obteniéndose para vacas un 70.9% de preñez contra un 40.0% para vaquillas.

El cuadro 2 muestra los resultados del número de animales y de los porcentajes de gestación de animales Bi y Bx después del servicio de IA y MN, pudiéndose observar una diferencia estadística ($P < 0.05$) entre ambos grupos: para animales Bi fué de 49.9% mientras que en animales Bx fué de 73.6% de preñez.

El cuadro 3 muestra un resumen del número y porcentaje total de gestaciones resultantes de la comparación de IA contra MN; no existió diferencia estadística ($P > 0.05$) entre IA y MN para los 2 lotes del experimento I.

El porcentaje total de gestación para este experimento fué de 61.2% (Cuadro 1).

Experimento 11

En el cuadro 4 se muestran el número y los porcentajes de gestación al comparar animales Bi contra animales Bx, encontrándose 85.7% y 64% de preñez para Bi y Bx, respectivamente. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) entre los dos grupos.

Para determinar el porcentaje de gestación por MN se procedió en primer lugar a restar el número total de animales en cada experimento menos el número de animales que resultaron gestantes de IA. Esta cifra fue considerada como el 100% para obtener el porcentaje de preñez por MN, es decir, la relación de vacas gestantes de MN con respecto al número de hembras vacías que fueron expuestas a MN.

El porcentaje total de gestación para este experimento fué de 68.7% (Cuadro 4).

CUADRO 1
EXPERIMENTO I

COMPARACION DE NUMERO Y PORCENTAJE DE PREÑEZ
EN VACAS Y VAQUILLAS EXPUESTAS A I.A. Y M.N

	VACAS	VAQUILLAS	TOTAL
Número de animales	55	25	80
I.A	20 (36.0)	5 (20.0)	25 (31.0)
M.N	19 (54.2)	5 (25.0)	24 (43.6)
Total	39 (70.9) ^a	10 (40.0) ^b	49 (61.2)

- El número entre paréntesis indica porcentaje de gestación
- La comparación se establece entre las cantidades totales de vacas y vaquillas
- Diferente literal por columna indica diferencia estadística (P < 0.05)

CUADRO 2
EXPERIMENTO I

PORCENTAJE DE GESTACION DE HEMBRAS Bi Y Bx
DESPUES DEL SERVICIO DE I.A Y M.N

	ANIMALES Bi	ANIMALES Bx	TOTAL
Número de animales	42	38	80
I.A	11 (26.1)	14 (36.8)	35 (43.5)
M.N	10 (32.6)	14 (58.3)	24 (53.3)
Total	21 (49.9) ^a	28 (73.6) ^b	49 (61.2)

- El número entre paréntesis indica el porcentaje de gestación
- La comparación se establece entre las cantidades totales de Bi y Bx
- Diferente literal por columna indica diferencia estadística ($P < 0.05$).

CUADRO 3

EXPERIMENTO I

**RESUMEN DE LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ OBTENIDOS DEL LOTE A Y LOTE B
COMPARANDO I.A CONTRA M.N.**

	YACAS Bi	VAQUILLAS Bi	TOTAL Bi	VACAS Bx	VAQUILLAS Bx	TOTAL Bx
Número de animales	27	15	42	28	10	38
I.A	9 (33.3)a	2 (13.3) a	11 (26.1)	11 (39.2)a	3 (30.0)a	14 (36.8)
M.N	8 (44.4)a	2 (15.3)a	10 (32.6)	11 (64.7)a	3 (42.8)a	14 (58.3)
TOTAL	17 (62.9)	4 (26.6)	21 (49.9)	22 (78.4)	6 (60)	28 (73.6)

- El número entre paréntesis indica el porcentaje de gestación

- El porcentaje de gestación de M.N es menos las preñeces, obtenidas por I.A

- Letras diferentes entre hilera indica diferencia estadística (P>0.05)

CUADRO 4
EXPERIMENTO II
PORCENTAJE DE PREÑEZ DE VACAS Bi Y VACAS Bx
AL USAR I.A Y M.N

	ANIMALES Bi	ANIMALES Bx	TOTAL
Número de animales	14	50	64
I.A	6 (42.8)	21 (42)	27 (42.1)
M.N	6 (75.0)	11 (37.9)	17 (45.9)
Total	12 (85.7) a	32 (64) a	44 (68.7)

- El número entre paréntesis indica el porcentaje de gestación
- Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadística ($P > 0.05$)
- La comparación se establece entre las cantidades totales de vacas Bi y Bx

DISCUSION

Experimento I

Los porcentajes de gestación obtenidos en este trabajo fueron de 70.9% para vacas, los cuáles son superiores a los reportados por otros autores (8, 14, 18, 25, 26, 40). Para vaquillas se obtuvo un 40.0% de gestación, lo cuál es inferior a lo reportado en investigaciones anteriores (31, Whilter y Willis, citado por Mikeska-31), sin embargo, otros investigadores han obtenido resultados similares (González y Paredes, citados por Ayala-4, Randel, citado por Mikeska-31), o inferiores (4, 27) a los reportados en este trabajo.

Al comparar los resultados de preñeces de vacas contra vaquillas se observan porcentajes superiores en las primeras; esto se debe quizá a que en las vacas la producción y la regulación endocrinas son más estables que en las vaquillas (36).

Se obtuvo un 49.9% de preñez en animales de influencia cebú; datos similares han sido obtenidos por diferentes autores (36, 40). En animales media sangre otros autores (16, 30, 14, 24 y 18 este último en ganado Charolais), obtuvieron resultados inferiores, siendo de 2, 49.2, 47, 15 y 47 % respectivamente, comparados con 73.6% en este trabajo. Es posible que esta diferencia sea debida a que dichos autores sólo utilizaron IA.

Por lo que respecta a los resultados de porcentajes de gestación al comparar IA contra MN no se encontró diferencia estadística ($P > 0.05$), logrando obtener mejores porcentajes

con MN; quizá esto se debió a que el segundo período de estro es más fértil que el primero. Esto concuerda con algunos autores (30, 37), no siendo así para otros investigadores (5) quienes lograron un alto porcentaje de gestaciones al utilizar la sincronización e IA.

Experimento II

En el experimento II se obtuvo un 85.7% de preñez en las hembras cebuínas; investigaciones similares reportan resultados de 68% de preñez (10). Por otro lado se obtuvo un 64% de gestaciones para animales Bx, siendo este resultado superior a los obtenidos por otros autores (18, 24, 37, 39 y 40).

Puede observarse una diferencia porcentual en favor del ganado Bi, pero esta diferencia no es estadísticamente significativa, en contraste con el experimento I, donde se presentó una diferencia estadísticamente significativa pero superior en ganado Bx. Lo anterior pudo deberse quizá a que en el experimento I se utilizaron vacas y vaquillas y eso contribuyó a modificar los resultados del experimento II en el cuál solamente se utilizaron vacas. Así mismo, los dos experimentos se llevaron a cabo en dos años diferentes, por lo cuál es difícil tratar de elaborar una conclusión al respecto; sin embargo, es posible que en ciertos años la combinación de factores climáticos y ambientales puedan favorecer más a uno u otro tipo de ganado, ya sea vacas, vaquillas, Bi, Bx, ú otros.

Ante la falta de estudios específicos en la región y bajo las condiciones climáticas que aquí se presentan, lo

comparación de resultados se establece en relación a los estudios encontrados en la literatura. Desafortunadamente dichas investigaciones han sido conducidas en otros estados de la República o en el extranjero, y obviamente se han realizado en diferentes condiciones climáticas y de manejo. Los porcentajes de gestación obtenidos en estos dos experimentos en dos periodos de empadre diferentes pueden considerarse buenos, especialmente si se toma en cuenta el manejo y el tratamiento aplicado en esta investigación en comparación con el manejo tradicional que se lleva a cabo en ranchos típicos de la región.

Otro punto de interés es el señalar que estos resultados se lograron en un breve periodo, comparado a los porcentajes de gestación obtenidos en programas tradicionales en los que el empadre es de tipo anual.

De acuerdo a la literatura citada, la aplicación de SMB y de IA a una hora predeterminada es efectiva para la sincronización del estro y de la ovulación. Esto concuerda con lo encontrado por Wishart y Young (citados por Ayala-4), quienes obtuvieron índices adecuados de fertilidad al servir a los animales a una hora predeterminado. Lo anterior puede deberse a la efectividad del producto en la sincronización, ya que la ovulación en los animales tratados ocurre en un periodo sumamente corto después de retirar el implante. Ha sido demostrado (Wishart y Young, citados por Ayala-4) que en promedio, las vacas tratadas ovulan a los 68.5 horas después de haber terminado el tratamiento.

Al revisar la literatura y los resultados obtenidos se

sugiere efectuar un mayor número de investigaciones bajo condiciones similares a las utilizadas en el presente trabajo, con el objeto de establecer las respuestas que se consideran normales en ganado cebú y sus cruzas, predecir con mayor exactitud la eficiencia de los tratamientos aplicados, y determinar las causas que en determinado momento pudieran alterar los resultados. Deberán optimizarse los programas de manejo reproductivo en la región, mediante el estudio de: niveles nutricionales adecuados, utilización del destete controlado, detección adecuada de estrós, salud del hato, manejo adecuado del semen, técnicas modernas de inseminación y selección previa del ganado a tratar.

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede concluir lo siguiente:

- 1).- Que el tratamiento aquí descrito resultó efectivo al llevar a cabo la IA a una hora predeterminada en vacas y vaquillas Bi y Bx.
- 2).- El análisis estadístico demostró diferencia ($P < 0.05$) al comparar vacas contra vaquillas, obteniéndose para vacas 70.9% de preñez y 40.9% para vaquillas.
- 3).- También se encontró diferencia estadística ($P < 0.05$) en el experimento I al comparar animales Bi contra Bx; siendo la fertilidad para animales Bi de 49.9% mientras que en animales Bx fue de 73.6%.
- 4).- No se encontró diferencia estadística ($P > 0.05$) en el experimento II al comparar animales Bi contra Bx.
- 5).- No se observó diferencia estadística ($P > 0.05$) al comparar IA contra MN.
- 6).- Los porcentajes de preñez alcanzados en el presente trabajo se consideran buenos, tomando en cuenta que el empadre duró únicamente 34 días.

7).- La utilización de programas reproductivos ofrece una alternativa para el gadero en una época de empadre, produciendo mayor número de animales gestantes.

8).- Si se desea seguir un programa de este tipo es imprescindible considerar primero los siguientes puntos: sistema de manejo del ganado, estado reproductivo, porcentajes de animales ciclando, estado nutricional y de salud, instalaciones, así como confiabilidad del semen y experiencia del técnico inseminador.

9).- Bajo las condiciones climáticas de esta región es posible llevar a cabo programas modernos de manejo reproductivo con resultados satisfactorios, utilizando ganado Bi y sus cruces con europeo.

10).- Los resultados obtenidos pueden servir para orientar a los ganaderos en la aplicación de programas reproductivos similares en el Estado de NL.

RESUMEN

Se realizaron dos experimentos en el municipio de China NL, en clima BSI, en octubre de 1986 y julio de 1987, con el objeto de comparar la fertilidad en vacas cebú (Bi) y media sangre cebú (Bx) en ranchos con manejo tradicional. Los animales se distribuyeron en grupos homogéneos en base a raza, edad y estado reproductivo.

El tratamiento consistió en la aplicación de un implante auricular conteniendo 6 mg. de Norgestomet el cuál permaneció en dicho lugar por 9 días, y una inyección intramuscular de 3 mg. de Norgestomet y 6 mg de Valerato de Estradiol administrados al momento de colocar el implante. A las 48 horas de haber removido el implante los animales fueron expuestos a dos servicios de IA con diferencia de 12 horas entre sí, hubiesen o no presentado estro. Doce horas después del último servicio, las hembras fueron expuestas a MN.

Cada experimento tuvo una duración de 34 días y el diagnóstico de gestación se realizó 60 días después de la última IA.

El análisis estadístico se realizó mediante la diferencia entre dos proporciones ó prueba " Z ".

El experimento I se dividió en dos lotes. Lote A, con 27 vacas Bi y 15 vaquillas Bx; obteniéndose porcentajes de preñez de 70.9% y de 40% respectivamente ($P < 0.05$). En el lote B se utilizaron 28 vacas Bi y 10 vaquillas Bx, obteniéndose un porcentaje de preñez para Bi de 49.9% contra 73.6% de Bx

($P < 0.05$). No se observó diferencia estadística ($P > 0.05$) en los porcentajes de gestación que resultaron de la comparación de IA contra MN. En el experimento II se utilizaron 14 vacas BI y 50 vacas BH, en las cuáles se logró obtener un porcentaje de gestación de 85.7% contra 64% respectivamente, no encontrándose diferencia estadística ($P > 0.05$) entre ellos.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- AGUILAR, A. y GALINA, C. 1982. Estudio morfológico comparativo de los ovarios de vacas cebú y vacas Holstein. *Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria de México D.F.* Pág. 659
- 2.- ANONIMO. 1988. Management Tpi. Newsletter. Medina Valley Genetic. Pág. 1
- 3.- ASPRON, M.A., ZAPIEN, J.J., HERNANDEZ, L. 1982. Efecto del momento de la inseminación en ganado Guzarat. *Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria de México D.F.* Pág. 656.
- 4.- AYALA, M.F. 1977. Sincronización de estro mediante la utilización de implantes del progestágeno SC21009 en vaquillas productoras de carne. UNAM. Méx. D.F. Pág. 12. Tesis.
- 5.- BASURTO, K.V., VILLEGAS, C.I. Y LOYO, A.C. 1987. Utilización del manejo reproductivo en un hato de bovinos productores de carne en el Estado de Tamaulipas. Vacas I. *Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Buiatría y del XIII Congreso Nacional de Buiatría. Méx.* Pág. 136.

- 6.- **BASURTO, K.V., VILLEGAS, C.V. Y LOYO, A. C. 1987. Utilización de un manejo reproductivo en un hato de bovinos productores de carne en el Estado de Tamaulipas. Vaquillas II. Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Buiatría y del XIII Congreso Nacional de Buiatría. Méx. Pág. 131.**
- 7.- **BOURGUETTS, L.R., SANCHEZ, R.A., ZAPIEN, A.S. Y GASTELUM, P.E. 1985. Manejo de la lactancia y suplementación como factores en un programa de inseminación artificial con ganado en agostadero. Avances de Investigación Pecuaria en el Estado de Sonora. Pág. 129.**
- 8.- **CASTAÑEDA, H.V., RODRIGUEZ, F.G., FLORES, R.L. 1986. Efecto de dos modalidades de lactación controlada sobre la fertilidad en vacas cebú. Técnica Pecuaria de México. No. 52. Pág. 114-117.**
- 9.- **COLLINS, W.E., SMITH, J.W., RAUSER, E.R. AND CASIDA, L.E. 1961. Synchronization of estrus in heifer with 6 methyl-17 Acetoxyprogesterone and its effects on subsequent ovulation and fertility. J. Anim. Sci. 44: 1195.**
- 10.- **CORDOBA, L.A., HERNANDEZ, J.L. 1987. Evaluación de tres prácticas de manejo en ganado bovino productor de carne durante épocas cortas de empadre. Técnica Pecuaria de México Vol. 25 No. 3. Pág. 296-301.**

- 11.- **CURL, S.E., DURFEY, W., PATTERSON, R. AND ZINN, D.W. 1968.**
Norethandiolone release from subcutaneous implant in cattle. J. Anim. Sci. 27: 1116.

- 12.- **DE LOS SANTOS, S.G. Y GONZALEZ, E. 1976.** **Combinación de Cipionato de Estradiol, Progesterona e implante del progestágeno SC21009 para la resolución de anestro en ganado bovino productor de carne. Técnicas Pecuarias de México. Vol. 31: 55-62.**

- 13.- **ESTRUMATE. 1982.** **For target breeding of dairy heifers and beef cattle. Haver-Lock hart. Pág. 4-7.**

- 14.- **FOGWELL, R.L., BARTLETT, B.B. AND REID, W.A. 1986.**
Synchronized estrus and fertility of beef cows after weaning calves for short interval. J. Anim. Sci. 63: 369-376.

- 15.- **FRIAS, J.G. 1983.** **Estadística para toma de decisiones. CONACYT Pág. 132.**

- 16.- **DUN T.G., KALTENBACH, C.C.1987.** **Synchronization of estrus B. progestogens in cow manual. Hasting NE., Society for Theriogenology. Pág. 114 - 130.**

- 17.- GARCIA, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. Cuarta edición. Méx. D. F. Págs. 13, 14, 47, 51 y 149.
- 18.- GASTELUM, P.L. Y BRICEÑO, O.J. 1985. Efecto de implantes hormonales con y sin destete temporal en la sincronización de estro. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria de Méx. D.F.. Pág. 655.
- 19.- GUTIERREZ, J.L. Y SANCHEZ E.G. 1972. Sincronización de estros en bovinos con monta natural en condiciones agostadero. INIP-SAG. Rancho Experimental la Campana. Pág. 2.
- 20.- HAFEZ, E.S.E. 1975. Reproducción de los animales domésticos. Tercera edición. Detroit Michigan.
- 21.- HANSEL, W. 1962. Artificial estrus cycle synchronization in cattle by feeding techniques, Proc. Cornell nutrition conf. Ithaca N.Y.
- 22.- HERB, D.B., SPRATT, L.R. 1986. Condition, nutrition and reproduction of beef cows. Texas Agricultural Ext. Serv. Bull 1526.

- 23.- IRVING, H.J.M., RANDEL, R.O. 1978. Reproductive studies of Brahman. III comparison of weight, Progesterone content, histological characteristics, and 3- β Hydroxysteroid, dehydrogenase activity in corpora lutea of Brahman, Hereford and Brahman x Hereford heifers. *Teriogenology* 9 : 417.
- 24.- JIMENEZ, S.H., DE LOS SANTOS, U.S. 1986. Comparación de dos tratamientos hormonales para la resolución del anestro en vacas con cría al pie. *Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Buiatría y del XII Congreso de Buiatría*. Pág. 651-654.
- 25.- KALTENBACH, C.C. 1964. Alteration of ovarian activity in cycling pregnant and hysterectomized heifers with exogenous estrogens. *J. Anim. Sci.* 19: 995-1001.
- 26.- KIRACOFFE, G.H. *Estrus synchronization in beef cattle*. Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- 27.- KOPPEL, R.E. 1978. Sincronización de estro en novillas cebú mediante la utilización del implante del progestágeno SC21009. Fertilidad subsecuente después de utilizar IA forzada y convencional al calor sincronizado. UNAM. Méx. D.F. P 7-10. Tesis.

- 28.- LOY, R.G., ZIMBELMAN, R.G. AND CASIDA, L.E. 1960. Effects of injected ovarian hormone on the corpus luteum of the estrual cycle in cattle. *J. Anim. Sci.* 19: 175-182.
- 29.- MARES, S.E., PETERSON L.A. AND HENDERSON, E.A. 1977. Fertility of beef herd inseminated by estrus or by time following Syncro-Mate B treatment. *J. Anim. Sci.* 45: 155.
- 30.- MENENDEZ , T.M., Y WILTBANK N.J. 1985. Condición física al parto y retiro temporal de la cría en la eficiencia reproductiva bovinos. *Técnica Pecuaria de México.* No.48. Pág. 69-77.
- 31.- MIKESKA, J.C., AND WILLAMS, G.L. 1988. Timing of preovulatory endocrine events, estrus and ovulation in Brahman x Herford females synchronized with Norgestomet and Estradiol Valerate. *J. Anim. Sci.* 66: 939-946.
- 32.- ORTEGA, O.A. 1984. Comparación del porcentaje de preñez en bovinos Brahman previamente sincronizados mediante tres técnicas. ITESM. Monterrey NL. Pág. 20-24. Tesis.
- 33.- PINCUS, G. AND MERILL A.D. 1961. The role of studies in the control of mammalian ovulation. In control of ovulation, ed. C.A. Villiee Pergamor, Press, N Y. Pág. 37-48.

- 34.- PRESTON, T.A., M.B., WILLIS. 1974. Producción intensiva de carne. ED. I. Trad. Thelma Diana. 5a impresión. Méx. Págs. 291-295.
- 35.- RANDEL, R.D. 1979. Interrelationship of endocrine and physiological events during the estrus cycle in Brahman cattle. Overton techinc reports: 1 Texas And M. University, U.S.A.
- 36.- ROBERTS, S.J. 1979. Obstetricia veterinaria y patología de la reproducción. Ed. Hemisferio sur. Primera edición.
- 37.- RODRIGUEZ, R.O., GONZALEZ, P.E. 1983. Sincronización de dos estros consecutivos e inseminación sin la detección de estros en vacas y vaquillas. Técnica Pecuaria de México. No. 44. Págs. 52-58
- 38.- RUNDALL, J.W. 1971. Estrus synchronization in cattle. A review. the southwestern veterinarian. Fall. Pág. 47-51.
- 39.- SEGURA, C.L. 1980. Diagnóstico de la ganadería bovina en el Estado de Yucatán. Colegio Superior de Agricultura Tropical. Cárdenas, Tabasco. Tesis.

- 40.- **SEGURA, C.V., Y RODRIGUEZ., A.O. 1987. Efectos de diversos manejos de lactación sobre la fertilidad del ganado cebú en trópico sub-húmedo con la utilización de inseminación artificial y monta natural. Técnica Pecuaria de Méx. Vol. 25. No. 1. Págs. 61-71**
- 41.- **SPTZER, J.C. 1982. Pregnancy rate in peripuberal beef heifers following treatment with Syncro-Mate B and gonadotropin releasing-hormone. Theriogenology 17 (4) : 373-381.**
- 42.- **SYNCRO-MATE B. 1983. A practitioners guide to the use of Syncro-Mate B for synchronization of estrus in the bovine heifer. Ceva laboratories Inc. Pág. 1-2.**
- 43.- **SYNCRO-MATE B. 1983. Producers training manual. Ceva laboratories Inc. Pág. 2-3.**
- 44.- **TIJERINA, G.C. 1984. Estudio comparativo de dos tipos de productos utilizados para la sincronización del ciclo estrual en ganado bovino. URNL. Monterrey NL. Pág. 20- 22. Tesis.**
- 45.- **URBIOLA, G.V., E.P. GASTELUM, A. ZAPIEN, S. Y L.R. BOURGUESTTS L. 1985. Algunos factores que afectan la fertilidad en un programa de inseminación artificial en ganado de carne. Avances de Investigación Pecuaria en el Estado de Sonora. Pág. 133.**

- 46.- WAGER, J.R., J.W. MCASKILL AND T.A. MEANS. 1963. Synchronization of estrus in bovine. J. Anim Sci. Vol. 22 (1): 866.
- 47.- WEST III R. 1982. Brief History of embryo transfer in cattle. Rio Vista international Inc. TH. 1-2.
- 48.- WILT BANK, J.N. Managing beef cows to get them pregnant. Texas Agricultural Exp. Station, Beeville Texas.
- 49.- WILT BANK, J. N., P. SHUMWAY, P. PARKER, W.A. AND ZIMMERMON, D.A. 1967. Duration of estrus, time of ovulation and fertilization rate in beef heifers synchronized with Dihydroxy Progesterone Acetophenide. J. Anim. Sci. 26: 264.

