

65
20



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**
Facultad de Estudios Superiores
CUAUTITLAN



"EFECTO DE LA EPOCA DEL PARTO SOBRE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA DEL GANADO CEBU EN EL TROPICO SECO"

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

Rene Martínez Vega

Asesores:

PhD. Miguel Angel Galina Hidalgo
M.C. Enrique Silva Peña

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx. 1994



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME MELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

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

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

"Efecto de la época del parto sobre la eficiencia reproductiva del ganado Cabal en el trópico seco".

que presenta al pasante: José Martínez Vega
con número de cuenta: 8501592-0 para obtener el TITULO de:
Médico Veterinario Zootecnista.

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

A T E N T A M E N T E .
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 25 de Octubre de 1993.

PRESIDENTE PhD. Miguel Ángel Galina Hidalgo

VOCAL MTZ. Javier Hernández Balderas

SECRETARIO MTZ. Carlos E. Flores Vázquez

PRIMER SUPLENTE MG. Rosalba Goto González

SEGUNDO SUPLENTE MTZ. Wilma P. Medina Barrera

DEDICATORIAS

A mis padres:

Joaquín Martínez Hernández.
Ana María Vega Sánchez.

Con amor, respeto y
admiración. Por su esfuerzo
y apoyo por darme una educación
profesional y sobre todo
por creer en mí.

A mis hermanos:

Juana y Enrique.

Con cariño por su gran amistad
apoyo y por el hecho de saber
que siempre estaremos unidos.

A mis abuelitas:

Josefina Sánchez.
Juana Hernández.

Por el amor que le tienen
a la vida y al apoyo
que manifiestan a toda la
familia.

A toda mi familia:

Luis, Renata, Luisito
Cindy, Monica y Enrique,
entre otros.

Por el gran cariño y apoyo
que siempre he recibido de
ellos y por todos aquellos
que de alguna forma han
estado al pendiente de mi vida.

A todos mis amigos:

Por su valiosa amistad
y apoyo incondicional que
alientan a realizar
cualquier cosa de la
mejor manera.

AGRADECIMIENTOS

- A Dios por haberme dado la oportunidad de conocer la vida y darnos su amor y apoyo en todo momento.
- A la FES-Cuautitlan y profesores que en ella laboran, por su afán de formar profesionistas responsables y más capaces en bien de nuestro país.
- Al PhD. Miguel Angel Galina Hidalgo por la oportunidad brindada y apoyo para poder realizar el Servicio Social en Colima.
- Al M.C. Enrique Silva Peña por su amistad, conocimientos y apoyo para la realización de este trabajo.
- Al M.C. Jose Manuel Palma Garcia por su paciencia, ayuda y por mostrarnos lo importante que es el querer salir adelante con nuestra profesión.
- Al MVZ. Braulio O. González Padilla y al MVZ. Gabriel Galván Rodríguez por el tiempo compartido en nuestra estancia en Colima, su gran amistad y por alentarnos siempre por seguir adelante.

CONTENIDO**Página**

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
1. REVISION DE LITERATURA.....	8
1.1. Producción en el trópico.....	8
1.2. La ganadería en el Estado	
de Colima.....	15
1.3. Fisiología del período posparto.....	19
1.4. Efecto de la nutrición sobre la	
reproducción.....	23
1.5. Eficiencia reproductiva.....	27
2. OBJETIVOS.....	45
3. HIPOTESIS.....	46
4. MATERIAL Y METODOS.....	47
5. RESULTADOS.....	49
6. DISCUSION.....	51
7. CONCLUSIONES.....	55
8. CUADROS	57
9. LITERATURA CITADA.....	61

RESUMEN

El propósito de este trabajo fue el determinar el efecto que ejerce la época del año en que ocurre el parto sobre la duración del intervalo entre partos (IEP), la existencia de estacionalidad reproductiva y la variación de los pesos a lo largo del año, bajo las condiciones climáticas del trópico seco. Se analizaron los datos obtenidos durante seis años (1986-1992) de los registros reproductivos de un hato cebuino de 50 vacas de la raza Brahman manejado en condiciones de agostadero, sin suplementación y empadre continuo, ubicado en la posta agropecuaria de la Universidad de Colima en Tecomán, Colima. Se contó con datos de 118 partos. Se consideraron cuatro épocas del año: (1) Primavera (21 marzo-21 junio), (2) Verano (22 junio-23 septiembre), (3) Otoño (24 septiembre-21 diciembre) e (4) Invierno (22 diciembre-20 marzo). La duración del IEP se clasificó en cuatro grupos; malo: dos desviaciones estandar por arriba de la media, regular: una desviación por arriba de la media, bueno: una desviación por abajo de la media y excelente: cuando se ubicó a dos desviaciones por debajo de la media. En los resultados no se encontró estacionalidad reproductiva del hato ($P < 0.05$) agrupandose 35 partos en la primavera, 33 en el verano, 22 en el otoño y 28 en el invierno. En cuanto al IEP, de 78 obtenidos, 31 se distribuyeron en primavera, 19 en verano, 9 en otoño y 19 en invierno, encontrandose una duración promedio del mismo de 537 ± 194 días, determinandose una

influencia de la época en que ocurrió el parto sobre la duración del mismo parámetro ($P < 0.05$) con valores de 580, 502, 394 y 570 días para primavera, verano otoño e invierno, respectivamente. De igual forma, los IEP quedaron clasificados como sigue: 12 como malos, 21 como regulares, 36 como buenos y 9 como excelentes. Con respecto a la variación de los pesos por época del año no se encontró influencia obteniéndose medias en kilogramos de 354, 361, 372 y 363 para primavera, verano, otoño e invierno respectivamente. Puede pensarse que la baja eficiencia reproductiva, sea debida a deficiencias nutricionales dado que en estos animales no se suplementa y las condiciones climatológicas originan que la disponibilidad y calidad del alimento se de con una marcada estacionalidad; dependiente de esto es el mayor número de concepciones existentes hacia el verano, originandose aquí el mayor número de gestaciones que terminarán en el mayor número de pariciones hacia la primavera. Esta estacionalidad alimenticia es la causa también de la diferencia en la duración del IEP en las distintas épocas del año.

INTRODUCCION

En los países de la faja tropical la demanda de proteínas de origen animal está constantemente en aumento, debido principalmente al crecimiento poblacional. Esta mayor demanda muchas veces se trata de satisfacer con la importación de alimentos, tanto para consumo humano directo como para la alimentación animal, lo que genera, consecuentemente, cuantiosas fugas de divisas, contribuyendo al déficit en la balanza de pagos de muchos países. Para contrarrestar estas tendencias es de suma urgencia aumentar la producción animal a partir de los propios recursos de los países tropicales. Uno de los principales factores limitantes para la producción animal es la inadecuada nutrición, que no puede mejorarse mediante la simple expansión horizontal de la cría, ya que las tierras arables están sujetas a crecientes presiones, siendo cada vez más limitantes para satisfacer la demanda de alimentos de consumo directo (Chicco y Shultz, 1978).

Otro problema importante en la ganadería de los países localizados en las regiones tropicales, es la baja eficiencia reproductiva de los hatos productores de leche y carne que ahí se encuentran, definiéndose dicha eficiencia como la capacidad del ganado para reproducirse dentro de los rangos óptimos para esta especie (Orihuela, 1982).

La ganadería productora de carne en las regiones tropicales de nuestro país representa aproximadamente el 40%

del rebaño nacional (Villareal, 1978). Es importante hacer notar la producción de carne de bovino en el año de 1987, en donde hubo una producción de 1,273 miles de toneladas y disminuyó hacia el año de 1991 con una producción de 1,189 miles de toneladas (SARH, 1992a); es notorio el decremento en la producción, por lo cual el aumento en la misma es necesario para en un futuro satisfacer las necesidades alimenticias de una población en constante crecimiento.

En México, la ganadería en la región tropical se orienta principalmente a la producción de carne de bovinos alimentados en praderas, para surtir los mercados del centro del país (Silva, 1991). En los trópicos uno de los problemas que más comúnmente afecta al ganado bovino es el largo intervalo, entre parto y parto (IEP). En estudios realizados en el trópico seco, se ha observado que los índices reproductivos del ganado bovino, están alejados de los valores óptimos para esta especie, sobre todo en las explotaciones de doble propósito, donde la duración del IEP varía desde 407 a 609 días (Cervantes et al, 1987), valor muy superior a los 365 días considerados como parámetro óptimo (Escobar et al, 1982a). El porcentaje de nacimientos no alcanza en el mejor de los casos el 60% anual; la mortalidad desde el nacimiento hasta el primer servicio es del rango del 10 al 25%; el peso al destete es de 120 a 150 kg. a los 10 meses; la edad al primer parto es de 3 a 4 años y, los animales son enviados al rastro con un peso de 350 a 450 kg. a los 3.5 a 5 años (Villareal, 1978).

La larga duración del IEP, la cual, constituye uno de los principales factores que disminuyen la efectividad zootécnica en cualquier actividad productiva bovina, es también debida a una larga inactividad reproductiva posparto, generalmente mayor de 50 días, en el ganado productor de carne (Escobar et al, 1982b), en el de doble propósito (Martínez et al, 1988) y en el ganado lechero (Román-Ponce et al, 1983).

La ganadería que se desarrolla en condiciones de agostadero se ha manejado en forma poco tecnificada, sin existir, en la mayoría de los casos, registros que permitan conocer sus parámetros productivos o reproductivos, lo que dificulta las posibilidades de mejorar dichas explotaciones. Existen diferencias entre la ganadería de agostadero del trópico seco y aquella que se desarrolla en el trópico húmedo, principalmente por la marcada época de estiaje del primero y la existencia de praderas mejoradas en el segundo ambiente (Silva et al, 1991).

Existe poca información sobre las características reproductivas de los bovinos en el trópico, lo que ha llevado, frecuentemente, a extrapolar información que se tiene sobre el ganado europeo en el altiplano, hacia el ganado asiático en el trópico, sin considerar que son especies diferentes y que, muy probablemente, lleven consigo caracteres que les impiden responder de la misma manera a determinado manejo (Orihuela, 1982; Escamilla et al, 1982). Por esto, es necesario desarrollar tecnologías propias a ese

medio y para ese ganado, evitando así caer en la extrapolación antes citada y en juicios equívocos, como el de culpar al ganado Cebú de pobres resultados, por ejemplo, en el control de la reproducción por medios farmacológicos (particularmente la inducción de estro), sin considerar que una de las causas puede ser el pobre entendimiento de los signos del celo con que a la fecha se cuenta y por ende, una pobre detección de calores que repercute en una baja fertilidad al inseminar a estro inducido. Este problema se va agravando si tomamos en cuenta que aún en el ganado lechero, donde el nivel tecnológico es mayor y la inseminación artificial es una práctica común, existen notables problemas en la detección de los signos del estro. De lo anterior, resulta evidente la necesidad de conocer todos aquellos signos que forman parte del estro en la vaca Cebú, definitivamente el tipo de animal que predomina en el trópico, con el fin de fincar las bases para la tecnificación del manejo reproductivo de ésta especie tan importante en el país, y estar así en la capacidad de lograr mejores tipos de manejo con vistas a elevar la productividad y calidad genética de los animales que se desarrollan en zonas tropicales (Orihuela, 1982); sin dejar de tomar en cuenta los puntos básicos en la productividad del ganado de carne a mejorar, los cuales son la adaptabilidad, eficiencia reproductiva, índice de crecimiento, habilidad materna, temperamento, conformación y calidad de la canal y los caracteres raciales (Villareal, 1978).

Por ello previos trabajos analizando estos datos han conducido a mencionar que las áreas tropicales son poco favorables para la ganadería, sin embargo, esto no es cuestionable. Existe información suficiente sobre la implementación de tecnología que permitirá alcanzar niveles de productividad similares a los de las áreas templadas e incrementar los ingresos de los ganaderos y la disponibilidad de carne a precios justos para la creciente población de nuestro país (Villareal, 1978).

Por lo tanto, es urgente aumentar la productividad de las áreas de pastoreo, desarrollar pastos mejorados e integrar la producción animal con la de cultivos y con el procesamiento agroindustrial de los mismos, superando las limitaciones impuestas por factores humanos, técnicos y económicos (Chicco y Shultz, 1978).

1. REVISION DE LITERATURA

1.1. PRODUCCION EN EL TROPICO

Los trópicos abarcan las áreas a ambos lados de la línea ecuatorial, delimitadas al norte por el Trópico de Cancer y al sur por el Trópico de Capricornio, a una latitud de 23°25' N-S. En el área tropical, con diferentes condiciones climáticas y edafológicas, y existen alrededor de 40 países, con una extensión de 51 millones de km². En las regiones tropicales los rayos solares inciden más perpendicularmente sobre la superficie terrestre durante la mayor parte del año, ocasionando altas radiaciones y temperaturas. Las variaciones de temperatura por cambios de estaciones son las menores, siendo la altitud el factor que ocasiona mayores cambios térmicos (Chicco y Shultz, 1978).

Chicco y Shultz (1978) citan a Minson y McLedd (1970) quienes mencionan que las altas temperaturas del trópico pueden actuar como limitantes de la producción bovina ya que inciden directamente en la digestibilidad de la materia seca, reduciendo el consumo voluntario cuando exceden de 27°C, limitando la producción y, a Hafez (1973) quien indica que por encima de 30°C disminuyen la utilización de la energía consumida, afectandose además en diferentes formas la eficiencia de la reproducción, tanto en machos como en hembras. El 73% de las áreas tropicales reciben más de 300 mm. de lluvias al año, cantidad mínima a partir de la cual

puede haber cierto desarrollo ganadero basado en los pastos. Sin embargo, con excepción de algunas zonas cercanas al Ecuador, donde la precipitación es regular durante todo el año, en la mayoría de las áreas tropicales las lluvias son erráticas y se concentran en ciertos meses del año. Esto afecta la disponibilidad del pasto, por ende, la producción animal (Chicco y Shultz, 1978).

En general, la producción ganadera del trópico es pobre y se basa mayormente en lo que pueden producir los pastos en su forma natural. La mayor parte de la ganadería de los países tropicales comprende explotaciones extensivas con pastos de pobre calidad y rápida maduración, que ofrecen escasamente al ganado los nutrientes para su mantenimiento durante la mayor parte del año. Se observa que hay casos en que los animales llegan a perder prácticamente todo el peso ganado en la época de lluvias. En términos generales, las pérdidas son del 30 al 60%. Esta situación se agrava aún más por los problemas existentes de manejo, enfermedades, parasitismo que hacen aún más bajas sus tasas productivas y reproductivas. La variación de las precipitaciones en los diferentes regímenes de lluvias provocan cambios en la cantidad y calidad de los pastos. Debido a que la reserva de pastizales o su conservación en forma de heno o ensilaje y el uso de riego son prácticas muy poco difundidas en las regiones ganaderas del trópico, estas fluctuaciones estacionales de la precipitación, dependientes de la duración de la época seca, se reflejan también en cambios de

peso vivo y crecimientos compensatorios en las épocas de lluvias que, en muchas ocasiones, restablecen con creces las pérdidas ocurridas en los momentos de escasez. Con estos cambios se logra que los animales alcancen el peso de sacrificio, en lo mejor de los casos, a una edad entre 3.5 y 5 años. Prácticamente no existe ninguna dependencia del uso de alimentos concentrados en la alimentación del ganado en los trópicos (Chicco y Shultz, 1978).

En México las tierras cubiertas de pastos se localizan principalmente en llanuras y lomerías, y en menor proporción en los cerros. En conjunto estas tierras alcanzan una extensión de más de 79 millones de has. lo cual significa que cerca del 40% del territorio nacional puede aprovecharse en la cría de ganado. De esta superficie, aproximadamente 11 millones corresponden al área tropical, donde se mantenía hacia los años 70's el 25% de la población total nacional de ganado bovino (Córdoba et al, 1978).

Las áreas tropicales constituyen un recurso potencial para superar el problema de la insuficiencia en la producción de leche y carne en México (Rivera et al, 1989).

Dadas las condiciones de producción prevalecientes en el trópico, se planteó la necesidad de desarrollar un tipo de ganado para la producción de leche y carne y que se adapte a estas regiones, por lo cual se ha dirigido entonces hacia la ganadería de doble propósito, la cual en nuestro país tiene un gran potencial de producción, debido por una parte a la disponibilidad alimenticia en los trópicos, a la

fácil adaptación del ganado resultante de la cruce del Bos taurus con Bos indicus y por otra parte, a la poca disponibilidad de espacio y alimento en las regiones propicias para la producción de leche como lo es el altiplano, además de las diferencias desde el punto de vista endocrinológico entre las dos especies (Randel, 1984).

El ganado vacuno, es uno de los más importantes y considerables del país, puesto que suministra carne, leche, pieles y otros derivados. También se emplea como animal de trabajo en las labores agrícolas donde falta maquinaria (Medrano, 1992). La ganadería bovina es una actividad industrial importante que comprende zootécnicamente de la cría, engorde, desarrollo y producción de los mismos con el objeto de aprovechar los productos que de ellos pueda obtenerse. La producción de leche y carne en el trópico de México proviene principalmente de ganado de doble propósito, formado mayormente por ganado cruzado de Cebú con razas europeas (Piña et al, 1986; Rivera et al, 1989).

En términos generales, el país posee una ganadería bovina poco desarrollada, aunandose a una baja población animal, una mala calidad en el producto. Esto se debe fundamentalmente a que aún no se generaliza entre nuestros ganaderos el uso de la tecnología moderna, empleandose en la mayoría de los casos métodos empíricos poco eficientes. Córdoba et al (1978) menciona que la casi nula aplicación de tecnología en la producción de pasturas tropicales es una de las grandes fallas en la actividad pecuaria, resultando en

consecuencia problemas fundamentales tales como los que a continuación se indican:

1) Ganadería extensiva:

Se utilizan grandes áreas de tierra, donde pastorea una baja población animal.

2) Baja fertilidad de los suelos:

Es común en el área tropical la rápida pérdida de nutrientes en el suelo, ya sea por las abundantes lluvias que lavan los terrenos quebrados o debido a los pastoreos continuos (a través del tiempo), limitando así la producción de forraje.

3) Presencia de plagas y enfermedades:

Sobre todo las primeras dejan sentir su presencia en determinadas áreas, épocas del año y en ciertos zacates, pudiendo causar daños cuantiosos.

4) Mínima utilización de leguminosas:

Es reconocida la importancia que reviste el uso de éstas especies en la dieta animal, las cuales incrementan los niveles de proteína, elevando además la fertilidad de los suelos.

5) Desconocimientos de nuevas y mejores especies forrajeras:

Es común en la mayoría de los ganaderos, emplear solamente ciertos pastos. En la actualidad se cuenta con una gran diversidad de especies y siempre habrá una con características más positivas para cada región.

6) Mal manejo del potrero:

El exceso de forrajes de verano, la carencia en la época de secas, ya sea por desconocimiento del ganadero o por falta de recursos, los pastizales no son aprovechados en forma rotacional eficientemente, sobrepastoreando en algunos casos y en otros desperdiciando la pastura.

Hace 20 años, se señalaba al sector agropecuario como ejemplo de vigor de la economía mexicana. Crecía la producción agropecuaria a una tasa superior a la demográfica, generando excedentes exportables. La introducción y difusión de tecnología nueva permitió un crecimiento acelerado de la productividad y del retorno económico por persona ocupada en el campo. Hoy día, cuando se habla de los sectores problemáticos, el agropecuario encabeza la lista. El país nuevamente importa productos agropecuarios para satisfacer la demanda alimenticia y a pesar de las importaciones, más de la mitad de la población está mal nutrida. Se estima que durante los 60's, la demanda alimentaria crecía entre 6.9 y 7.3% anualmente. En los 70's, la demanda era de entre 6.6 y 7% anual. Estas tasas superaban la capacidad de respuesta del sector agropecuario (hay que recordar que para producir un kilo de proteína animal, se necesita más de un kilo de grano, así que el crecimiento de la demanda de productos ganaderos presionaba aún más sobre la producción agrícola). Hacia los años 80's, la importancia de la ganadería ha ido en incremento a través de la producción de ganado y de actividades agrícolas relacionadas con la ganadería.

En los últimos años se ha impulsado el desarrollo de la actividad pecuaria inducida a través de su complementariedad con la actividad agrícola, adoptando tecnología para el aprovechamiento integral de la producción agrícola, principalmente en lo referente al uso de esquilmos para la alimentación animal que permitan generar un valor adicional a la actividad agrícola y fomentar la ganadería de traspatio en las casas de productores minifundistas y de agricultura de autoconsumo. Además, se han fortalecido programas de asistencia técnica, de apoyos y estímulos orientados a mejorar los sistemas de explotación para lograr incrementar los rendimientos por unidad animal, priorizando los apoyos a la producción de leche, huevo y carne de ave, ovino, caprino, bovino y porcino, así como también el incremento de las exportaciones de productos pecuarios y generadores de divisas. Los programas y estímulos para la obtención de estos productos de origen animal se orientan a optimizar el aprovechamiento de agostaderos, praderas, esquilmos y subproductos agrícolas e industriales (Villa, 1987).

Es obvio, que también será necesario un ajuste del gasto del sector agropecuario para apoyar fuertemente la investigación agropecuaria y el trabajo de difusión de tecnología (Shwedel, 1987).

1.2. LA GANADERIA EN EL ESTADO DE COLIMA

El Estado de Colima se encuentra situado en la parte occidental de la República Mexicana, sobre la costa Meridional del Oceano Pacifico, entre los 103°29'20" y los 104°41'42" de longitud Oeste y entre los 18°41'17" y los 19°31' de latitud Norte. La superficie continental es de 5,542.742 km². Limita al Norte, Noroeste y Poniente con el Estado de Jalisco, y al Este con Michoacán. Al Sur y Sureste limita con el Oceano Pacifico. El clima predominante en el Estado es el cálido subhúmedo, el cual se presenta principalmente en la región costera y en las zonas bajas del Valle de Tecomán; el clima semi-seco se presenta en menor grado en la zona centro, zona de transición entre la costa y la sierra: los climas semi-cálidos se localizan en donde la temperatura empieza a disminuir, en la medida que se sube a las faldas de los volcanes; los climas templados y semi-fríos se restringen a una área muy localizada, situada en las partes altas de la sierra y el volcán (Mancilla, 1987).

El Estado cuenta con 545,000 has., de las cuales en el año de 1987, 131,735 has. (24.3%) eran dedicadas a uso agrícola, a la ganadería 164,365 has. (30.1%), a la explotación forestal y cuerpos de agua 238,152 has. (45.3%), de áreas urbanas 1,003 has. lo que representa el 0.3% (Mancilla, 1987). Actualmente, la actividad ganadera se

practica en la entidad en un 43% del total de su superficie (SARH, 1992b).

La agricultura es la actividad económica de mayor importancia en el Estado, dadas las condiciones ecológicas favorables para la fruticultura. La actividad forestal es relativamente baja. La actividad pecuaria, sobre todo la ganadería bovina y caprina, así como la de aves (carne), miel y cera, es suficiente para cubrir las necesidades internas, no siendo así con la producción de carne de cerdo, leche y huevo, teniendo a la fecha otros déficits, habiendo necesidad de traer estos alimentos de otras regiones del país. La población de bovinos en el estado es de 226,855 cabezas, de las cuales el 89.9% se dedican a la producción de carne y el resto se consideran como productores de leche. Estimativamente el 81.79% de los inventarios esta constituido por ganado cebuino y cruza con ganado europeo, 10.1% ganado especializado en leche y de doble propósito con razas como Holstein, Suizo, Jersey, Ayrshire y cruza de estos con ganado Cebú. 2% de ganado especializado en carne con razas como Simmental, Brangus y Santa Gertrudis. El 6.1% con ganado criollo (SARH, 1992b).

En forma general, los problemas que enfrenta esta especie son: falta de aplicación de esquemas tecnológicos más productivos, capacidad forrajera insuficiente y estacional, disparidad entre el precio de los insumos y el del producto, infraestructura insuficiente y subutilizado,

negligencia de los productores en la aplicación de acciones de salud animal, etc (SARH, 1992b).

Los Municipios de Tecomán, Colima, Manzanillo, Coquimatlan e Ixtlahuacan, los más importantes en cuanto al área dedicada a la ganadería. La mayor parte se enfoca a la producción bovina y en áreas cerriles de una manera extensiva con bajos parámetros de producción en las explotaciones (Mancilla, 1987). Para el año de 1992 la producción de carne en el Estado fue de 6,228 toneladas hasta septiembre del mismo año (SARH, 1992c), y aumentando hacia fines del mismo a 9,955 toneladas provenientes del ganado bovino y de 33 millones de litros de leche (SARH, 1992b).

Uno de los problemas principales que presenta la ganadería extensiva e intensiva, sobre todo de bovinos, es la alimentación; no obstante que en la actualidad se cuenta con más de 29,010 has. de praderas inducidas, de las cuales 6,245 has. son de riego y de temporal 15,991, ubicadas en su mayoría en la zona norte. Así como los subproductos forrajeros que se obtienen de 9,200 has. de caña de azúcar, de donde se aprovecha la punta de caña y el bagazo; en lo referente al maíz, el rastrojo de 32,000 has. y algo de cáscara de limón, así como el arróz (cascarilla y pulido) de una superficie de 3,700 has. Estos subproductos forrajeros no se utilizan de una manera óptima, sobre todo por la carencia de agroindustriales productores de forraje; existen actualmente solo 2 factorías de este tipo, los cuales, en su

conjunto, producen 10,350 toneladas anuales operando a una capacidad de 55.7% de sus posibilidades (Mancilla, 1987).

La entidad cuenta con 339,882 has. de agostadero con un coeficiente de 3.77 has./U.A., 29,010 has. de praderas inducidas con una capacidad de 1.42 U.A. por hectárea (SARH, 1992b).

Las especies pecuarias que mayor crédito han recibido, son los bovinos de carne y leche. El seguro ganadero, aunque está estrechamente relacionado con los créditos que otorga la Banca Oficial, no ha incidido con mayor eficiencia en la actividad pecuaria. La actividad pecuaria ha aumentado su participación porcentual en 20.49 puntos de la producción total del sector, lo cual es bastante significativo; se deduce que esto es debido a los fuertes apoyos que ha recibido la ganadería estatal, sobre todo en créditos, obras de infraestructura, mejora en la asistencia técnica y, sobre todo, a que en la producción de carne, la actividad ha ido en aumento guardando un equilibrio entre costos y precio del producto, lo que ha favorecido esta actividad en el Estado; además de la fuerte vocación ganadera. Será factor importante a considerar, tratar de que esta actividad crezca de manera vertical e integrada, y no de manera horizontal como hasta ahora ha venido sucediendo (Mancilla, 1987).

1.3. FISILOGIA DEL PERIODO POSPARTO

Se conoce que el manejo nutricional afecta la eficiencia reproductiva por medio de sus efectos en la edad a la pubertad y en el mantenimiento del ciclo estral. Sin embargo, los efectos más importantes de la nutrición son sobre la duración del anestro posparto, debido a la mayoría de las hembras en el hato reproductivo son hembras posparto con becerro al pie. Después del parto existe un periodo de tiempo variable en el cual una vaca es infertil, posterior al cual la fertilidad es gradualmente recobrada hasta llegar a valores normales (Short, 1988).

El mismo autor menciona que la infertilidad es causada por cuatro factores principales: involución uterina, ciclos estrales cortos, anestro e infertilidad general (Short, 1988). El factor de infertilidad es un problema con todos los ciclos estrales, independientemente de que si estos ocurren o no durante el periodo posparto y en términos generales existe una reducción en la fertilidad de un 20 a 30% como consecuencia de estos problemas . Por otro lado, los otros tres factores son únicos de la vaca posparto. La involución uterina previene una nueva gestación durante los primeros 20 o 30 días porque evita la fertilización, pero no existe ninguna evidencia de que la involución se encuentre asociado con la condición de anestro. Si el estro y la ovulación ocurren antes del día 40 o 50 posparto, la gestación no ocurre debido a la alta incidencia de ciclos

estrales cortos. Cuando los ciclos estrales cortos ocurren, el cuerpo lúteo regresa erróneamente antes de que se pueda enviar la señal de que la gestación ha comenzado. Estos ciclos cortos son aparentemente causados por la secreción de prostaglandinas por el útero en involución.

A pesar de que la involución uterina y la existencia de ciclos cortos son serias limitantes para que se inicie una gestación durante los primeros 40 días posparto, ellos no son en realidad limitantes prácticas para la fertilidad, ya que son muy pocas las vacas productoras de carne que muestran ciclos estrales en esos tiempos. Por lo tanto, la condición de anestro, es prácticamente, la máxima limitante para la fertilidad. El anestro puede variar desde unos pocos días hasta más de 100, dependiendo de factores como la raza, edad, distocia, estación del parto y la presencia de toros, pero los determinantes más importantes de la duración del período de anestro son el amamantamiento y la lactancia y su combinación con el nivel nutricional y las reservas energéticas. El manejo del estímulo del amamantamiento y lactación pueden ser una alternativa para resolver el anestro posparto, sin embargo, el manejo nutricional debe ser considerado antes que todo (Short, 1988).

La progesterona es la hormona producida por el cuerpo lúteo durante la fase lútea del ciclo estral de la vaca y se encuentra involucrada con el mantenimiento de la gestación. Esta hormona modula la secreción de la hormona luteinizante (LH) en una forma inhibitoria, sin embargo niveles adecuados

de progesterona parecen ser necesarios para optimizar las tasas de fertilización. El estradiol es el esteroide ovárico producido predominantemente por el folículo ovárico durante la fase folicular del ciclo estral. Durante esta fase, el estradiol aumenta la secreción de LH e induce la descarga preovulatoria de gonadotropinas (LH y la hormona foliculo estimulante o FSH). Además, el estradiol induce el comportamiento típico del estro, el cual resulta en un deseo para aceptar al macho en concordancia con el tiempo en la cual ocurre la ovulación (Kinder et al, 1988).

Cuando los niveles de nutrición son restringidos se observa una disminución en la secreción de LH. Normalmente la secreción de LH ocurre en forma pulsátil y se encuentra bajo el control del hipotálamo. La frecuencia en que estos pulsos son liberados se ve afectada por numerosos factores, siendo la fase del ciclo estral, así como las concentraciones de las hormonas gonadales (progesterona y estradiol) los principales moduladores de la secreción pulsátil de LH. En varias especies, además de estos factores, la secreción pulsátil del LH se ve modulada por otros factores como son la estación dentro del año, edad, nivel de consumo alimenticio, así como de factores sociales siendo la presencia o ausencia del macho el más importante. La influencia relativa de estos factores depende de la especie en cuestión (Kinder et al, 1988).

El mismo autor indica que en los bovinos, la frecuencia con la cual se producen los pulsos de LH por la adenohipófisis es baja durante el periodo prepubeal y se incrementa conforme el momento de la primera ovulación se acerca. Cuando el nivel nutricional de las vaquillas se ve disminuido, la edad a la pubertad se retrasa, y se ha observado un retraso paralelo en el momento en el cual se incrementa la frecuencia de pulsos en la secreción de LH. De manera similar la vaca necesita un aumento en la frecuencia de pulsos de LH para poder reiniciar sus ciclos estrales después del parto. La secreción de la hormona liberadora de la hormona luteinizante (LHRH) es consecuencia de la despolarización de las neuronas que sintetizan esta hormona. Existen evidencias de que las neuronas hipotalámicas que secretan LHRH se despolarizan en forma sincronizada, liberando la LHRH en forma de pulsos. El centro del hipotálamo que regula esta descarga pulsátil es llamado "generador de pulsos" el cual es regulado por concentraciones de esteroides endógenos, sin embargo, existe una regulación adicional de dicho centro por medio de diversos factores ambientales, los cuales modulan su actividad por medio de factores metabólicos y endócrinos, o a través de neuronas que inciden directa o indirectamente sobre el mismo generador de pulsos.

Un consumo inadecuado de alimento parece disminuir la frecuencia con la que el generador de pulsos induce la secreción de LHRH en la vaca. Cuando el consumo de

nutrientes es limitado, el generador de pulsos hipotalámico también parece ser hipersensitivo a los efectos de retroalimentación negativa del estradiol, producido en bajas cantidades por los ovarios de la hembra en anestro. Por lo tanto, la pseudohipofisectomía que resulta de consumir niveles bajos de energía y de la pérdida en la composición corporal, es resultado de cambios en la actividad del generador de pulsos dentro del hipotálamo (Kinder et al, 1988).

1.4. EFECTO DE LA NUTRICION SOBRE LA REPRODUCCION

Es obvio que el estado nutricional puede tener un impacto positivo o negativo sobre el sistema reproductivo y endócrino. Cuando la nutrición es deficiente el sistema reproductivo es inhibido y la tasa de reproducción disminuida. Cuando es adecuada, la nutrición no es un factor limitante con respecto al funcionamiento de estos sistemas y es, en estas circunstancias, cuando otros factores son los regulares más importantes de la endocrinología reproductiva. Si los factores que influyen la reproducción son de una naturaleza positiva, el sistema reproductivo funcionará en una forma cíclica hasta que la hembra quede gestante. Esto es el escenario cuando la secuencia de eventos es normal. En situaciones cuando la nutrición es deficiente, el hipotálamo permanece hipersensible a los efectos negativos del estradiol y la

secreción de LHRH (factor liberador de gonadotropinas), y por ende la secreción de LH y los esteroides gonadales, es limitada. Bajo esta situación la hembra permanecerá prepúber en el caso de vaquillas, y en el caso de la hembra adulta la vaca regresará a un estado endócrino (anestro) que es similar al estado prepúber en casi todos sus aspectos. Cuando esto ocurre la hembra no puede concebir debido a la ausencia de ciclos estrales (Kinder et al, 1988).

El mismo, ha observado que la hipersensibilidad del hipotálamo a los efectos negativos del estradiol es un mecanismo protector, desarrollado por las hembras de varias especies, para inhibir la reproducción cuando las probabilidades de éxito son limitadas. El fenómeno de retroalimentación del estradiol para inhibir la secreción pulsátil de LHRH ha sido observado en numerosas especies durante períodos de anestro estacional, anestro lactacional y antes de la pubertad. Por lo tanto se debe de mantener presente que este mecanismo protector se ha desarrollado para asegurar la propagación de la especie a largo plazo. Sin embargo, en el corto plazo, esta situación limita la tasa reproductiva. La iniciación de la función reproductiva es bloqueada cuando las condiciones ambientales son inadecuadas. Si se utiliza la tecnología para iniciar la función reproductiva, cuando estos factores ambientales inhibidores se encuentran interrumpiendo esta función, podrían ocurrir fallas en otras partes esenciales del ciclo reproductivo. Por lo tanto, es importante comprender todas

las complejidades de como es que la nutrición actúa sobre el sistema endócrino y reproductivo, pero también es importante darse cuenta que existen buenas razones para que el proceso reproductivo esté disminuido en momentos cuando la nutrición es inadecuada.

Desde el punto de vista de la producción, las condiciones de anestro se encuentran asociadas con períodos de crecimiento, tal y como es el estado prepúber, y con la lactación, situaciones que aumentan la posibilidad de un balance de energía negativo, por lo cual se debe de prestar particular atención a una adecuada nutrición durante esos períodos, ya que es en estos tiempos cuando el desbalance energético afecta más severamente el proceso reproductivo. Para lograr esto en forma eficiente es necesario estar conciente de dichas situaciones y utilizar adecuadamente los recursos nutritivos disponibles con el objeto de optimizar la eficiencia reproductiva y la economía de la producción de proteína de origen animal (Kinder et al, 1988).

Short (1988) menciona que los efectos de la nutrición sobre la duración del anestro posparto son más fáciles de entender si uno reconoce la estrategia que una vaca utiliza en la partición de nutrientes (energía para las diversas funciones corporales). La principal ventaja del ganado productor de carne dentro del contexto de la producción agrícola, es su capacidad de utilizar forrajes de baja calidad (baja densidad energética) como una fuente de energía. Sin embargo se pueden presentar algunos problemas

porque la calidad de la dieta afecta los niveles de producción. La prioridad aproximada para el uso de energía disponible es como sigue:

1. Metabolismo basal.
2. Actividad (movimiento).
3. Crecimiento.
4. Reservas de energía.
5. Gestación.
6. Lactancia.
7. Reservas de energía adicionales.
8. Ciclos estrales e inicio de gestación.
9. Reservas en exceso.

Estas funciones pueden variar en términos de la prioridad absoluta de condiciones tales como lactancia, gestación y cambios en el ambiente o en el genotipo. Los nutrientes gastados en el metabolismo basal, actividad, gestación, lactación y ciclos estrales, así como aquellos excretados como productos de desecho son perdidos permanentemente. La partición de nutrientes y la reproducción son el resultado de interacciones entre la cantidad y la calidad de la dieta, las reservas de nutrientes, las demandas para el crecimiento (masa corporal esencial), el metabolismo y otras funciones. Siendo el resultado neto que la iniciación de los ciclos estrales tengan una prioridad muy baja, por lo cual el manejo nutricional debe ser dirigido a proporcionar suficiente energía para asegurar una elevada fertilidad posparto.

Los mecanismos por medio de los cuales la nutrición afecta el intervalo posparto no son del todo entendido. Una serie de eventos hormonales y fisiológicos ocurren durante la transición entre el anestro, la ovulación, los ciclos estrales y la gestación. Deficiencias nutricionales previenen o bloquean la ocurrencia de esta serie de eventos y conforme las reservas nutricionales se van creando, una liberación gradual de este bloqueo permite que cada paso se reinicie en forma secuencial (Short, 1988).

1.5. EFICIENCIA REPRODUCTIVA

La eficiencia reproductiva del hato es muy importante, pues marca en términos generales la eficiencia productiva de los animales en el rebaño, ya que se relaciona con la presencia de partos regulares y la vida productiva del animal, originando crías viables capaces de originar el aumento en la producción de la explotación, así como también el aumentar la cantidad de leche producida por la misma vaca y el rebaño en general, al tratarse de hatos de doble propósito. Es por eso, que la eficiencia productiva del ganado productor de carne es de suma importancia, ya que cualquier factor que intervenga en la alteración de las tasas reproductivas de un animal afectará de forma importante la economía de la explotación (García-Winder, 1988).

El objetivo primordial de la investigación pecuaria, es el desarrollar nuevas y mejores técnicas que sean prácticas y económicas. Uno de los principales problemas que afrontan las explotaciones ganaderas dedicadas a la producción de carne, es el relacionado con la pobre eficiencia reproductiva que limita la cosecha de becerros, observandose que en la mayoría de los ranchos ganaderos, el porcentaje de crías destetadas oscila alrededor del 50% (De los Santos et al, 1978) y el índice de partos oscila alrededor del 50 al 60% (Galina et al, 1986), por lo que podemos suponer que los problemas reproductivos son muchos y muy variados.

Cuando se compara la eficiencia biológica y económica de la producción de proteína por el ganado bovino, con la eficiencia de producción por otras especies animales, se observa que de igual forma, la baja tasa reproductiva de esta especie es uno de los factores principales que limitan la eficiencia de producción (Kinder et al, 1988).

En el trópico los cambios climáticos y la abundancia de pastos en época de lluvias provoca una estacionalidad reproductiva dando como resultado intervalos generalmente largos. Se han encontrado diferencias en donde se observa que el *Bos indicus* se reproduce de una mejor manera los meses más calientes del año y siendo lo contrario en el *Bos taurus* (Galina et al, 1986; Iglesias y Martínez, 1977; Escamilla et al, 1982).

Cervantes et al (1987) en un estudio en el Estado de Colima encontró el establecimiento de dos épocas de parto en

ganado de doble propósito, en donde la primer época de partos es hacia los meses de marzo y mayo que es cuando se inicia la temporada de lluvias, y la segunda época es hacia los meses de septiembre a diciembre. Esta estacionalidad se produce con los cambios de la dieta con una duración del IEP largo.

Se sabe que en los ranchos en donde existe escasez de pastos y falta de planeación en la utilización de los potreros, es común encontrar al ganado en un estado de subalimentación que hace que los animales no entren en celo (anestro), lo que viene a disminuir la función reproductiva, la cual se puede mejorar al utilizar la carga animal adecuada, buen manejo de los potreros y suplementación alimenticia, sobre todo cuando la cantidad y calidad del forraje en la explotación es inadecuada (De los Santos et al, 1978). Se ha observado que la duración del período de anestro después del parto, influye de manera importante sobre la eficiencia reproductiva de los hatos, afectando parámetros reproductivos como el número de días abiertos, intervalo parto primer estro, parto primer servicio e intervalo entre partos. La duración de dicho período se verá afectada por diferentes factores que ejercen sus efectos alrededor del momento del parto, entre otros, distocia, retención placentaria, amamantamiento y la nutrición que presenta el animal al momento del parto (condición corporal), entre otros, de los cuales dependera

en gran medida el reinicio de la actividad reproductiva de la vaca (Galina y Arthur, 1989).

El intervalo entre partos (IEP) de una hembra determina en gran medida su productividad y es un criterio de gran valor para evaluar la eficiencia reproductiva del hato (Segura, 1987). El IEP es afectado por factores nutricionales, patológicos y de manejo en general que causan variación en la magnitud de esa variable.

La meta para ganaderías productoras de carne debe ser que cada vaca destete un becerro cada 12 meses. Para lograr IEP de 12 meses, la vaca debe quedar cargada antes de los 80 días posparto, ya que después, no tendría oportunidad de una gestación temprana y podría quedar vacía al final del empadre (Menéndez y Wiltbank, 1985).

Las vacas explotadas en la zona tropical tienden a presentar IEP que exceden de 15 meses (Escobar et al, 1984; Galina et al, 1986).

IEP más cortos son deseables porque significan menos gastos de mantenimiento por vaca, más becerros cosechados por año, reducción del intervalo entre generaciones, mayores ingresos, etc (Segura et al, 1987).

Los resultados obtenidos por varios autores con referencia a la duración del IEP en regiones climáticas distintas son variados, por ejemplo, Silva et al (1991) en trópico seco encontró una duración promedio de 469 días en ganado Cebú, valor muy inferior al 803 ± 249 días encontrado por él mismo (Silva, 1992) y en las mismas condiciones.

Galina et al (1986) realizó una revisión de la duración de este parámetro a nivel nacional y encontró un valor de 15 a 16 meses, esto en ganado Cebú.

En comparación, otros autores como Rivera et al (1987) han realizado estudios sobre la duración del IEP en vacas Holstein obteniendo como promedio general en la zona del altiplano y zona norte de México un valor de 398 ± 22 días; Silva et al (1992) que encontró en el trópico seco y en el mismo tipo de ganado una duración promedio de 414 días. Es importante el apreciar la gran diferencia que existe entre la duración del IEP presente en las regiones tropicales y en regiones más altas con condiciones más favorables para las hembras como lo es el altiplano, y también entre especies, por lo cual es bueno para un futuro el tomar las mejores alternativas de manejo para mejorar este parámetro en cuanto a su nivel óptimo deseado para esta especie.

Uno de los objetivos en la ganadería bovina es el reducir al máximo el periodo improductivo del animal dentro de los rangos biológicamente posibles. Entre las vías para lograrlo está el que las novillas tengan una edad temprana en su primer parto. Sin embargo, una de las características desfavorables de las razas nativas del trópico es que presentan madurez tardía, con el consecuente incremento en la edad al primer parto. López (1986) plantea que este rasgo es de 4 hasta 33 meses superior en los diferentes grupos de razas nativas, cuando se las compara con el comportamiento que presentan las razas europeas.

Otro grave problema, es que las vaquillas de reemplazo alcanzan la pubertad tardíamente, por lo que dichos animales no paren sino hasta los tres o cuatro años de edad. En el ganado bovino se ha reportado una estrecha relación entre el peso de las novillonas y la pubertad, siendo variable dicho peso, dependiendo de la raza o sus cruza. Ha quedado demostrado que las hembras pueden tener sus primeras crías a los dos años de edad, lo cual requeriría que la concepción se hubiese realizado a los 15 meses; sin embargo, muchas vaquillas no han entrado a la pubertad por ese tiempo y por lo tanto, no podrán ser cubiertas cuando se inicia la época de empadre y producir así un becerro (De los Santos et al, 1978).

Las posibles razones por las cuales una vaca no queda gestante son porque: a) No muestra estro, b) no ovúla, c) la fertilización no ocurre o d) ocurren muertes embrionarias. De estas, la razón principal por la cual las vacas y las vaquillas no conciben son fallas en la ovulación y en la manifestación de estro (anestro). Durante este período, los folículos ováricos no se desarrollan, la producción de esteroides gonadales (progesterona y estradiol) es extremadamente baja, la ovulación no se presenta y las manifestaciones externas de estro se hallan ausentes; Por lo tanto no puede existir concepción cuando las hembras se encuentran en esta condición (Kinder et al, 1988).

Las principales épocas en las cuales existe anestro en el ganado bovino y que consecuentemente, reducen la

eficiencia reproductiva son: a) la duración del período prepuberal en la vaquilla y b) el tiempo en el cual se inician los ciclos estrales después del parto. Ambas condiciones se ven afectadas por muchos factores ambientales. Sin embargo, el factor principal que incide sobre la duración del anestro prepuberal y posparto es el nivel del consumo de alimento (Kinder et al, 1988). Después del parto, la reanudación de la actividad ovárica en vacas en lactación es bastante lenta. La inactividad sexual durante este período es algunas veces generalizada y solo del 15 al 30% de las vacas pueden estar ciclando dos meses después del parto (Intervet, 1991).

Como sabemos la pubertad es comunmente definida como el tiempo en la vida de una hembra cuando muestra el primer estro, ovúla y forma un cuerpo lúteo (Hargrove, 1988).

Kinder et al (1988) menciona que la pubertad ocurre mientras el animal aún se encuentra creciendo y por lo tanto los órganos sexuales se vuelven funcionales antes de que el crecimiento somático termine. Además, durante la pubertad existe la necesidad para un mayor consumo de energía, porque la vaquilla tiene grandes demandas metabólicas para continuar el crecimiento y mantener una buena condición corporal. Por lo tanto, este es un período, en el ciclo de vida del bovino, donde un balance de energía negativo puede ocurrir fácilmente .

El mismo indica que el período posparto es un período de balance energético negativo, debido a las demandas metabólicas para cubrir los requerimientos de la lactancia. Por lo que si una vaca se encuentra en una condición corporal pobre al momento del parto, se vuelve difícil alimentar la energía suficiente para compensar los requerimientos energéticos durante el período posparto. El período prepuberal y el período posparto, son épocas críticas cuando balances de energía negativos pueden ocurrir debido a las demandas para crecimiento y lactación, respectivamente, y durante estos períodos un consumo deficiente en energía puede fácilmente prolongar la duración del anestro. Conforme la duración de estos períodos de anestro aumenta, la eficiencia reproductiva de la vaca disminuye, lo cual a su vez disminuye la eficiencia productiva de la vaca y las vaquillas a lo largo de su vida, resultando en un aumento en los costos de producción de la proteína utilizable por el hombre.

De los Santos et al (1978) menciona que en vacas adultas ha quedado establecido, que el intervalo del parto a la presentación del primer estro posparto, varía con la raza, nutrición, época del parto, duración del período de lactación o amamantamiento y otros factores como estado de salud, condición de carnes, etc; también indica que el ganado lechero parece ovular más tempranamente después del parto, que el ganado de carne, indicándose que el ganado *Bos indicus* y sus cruza, muestran alargados períodos de

anestros por lactación en un rango de 116 a 467 días; observándose que en las vacas en condiciones pobres de carnes y que además se encuentran amamantando a su cría, este lapso es mayor.

Wagner y Hansel (1969) reportaron que la aparición del primer estro posparto en vacas lecheras fue a los 14 días después de paridas y la ovulación ocurrió el día 14 posparto en vacas lactando y en vacas amamantando ocurrió el día 27.5 en promedio. Mencionan también que la involución uterina es completa en la mayoría de los animales hacia el día 30 posparto, pero que esta no está relacionada ni con la presencia de amamantamiento ni con cualquier tipo de anemia o falta de aporte de sangre al útero; en cambio, Murphy et al (1990) encontró en vacas productoras de carne que la primera ovulación después del parto ocurrió en promedio a los 35.9 días, la cual asocia con la aparición del primer estro. La prolongación del período de anestro lo relaciona con la falta de folículos dominantes que finalicen su desarrollo en una ovulación.

Dimmick et al (1991) encontró otros resultados sobre la aparición del primer ciclo estral posparto, comparando las hembras de primer parto con aquellas que presentaban uno o más partos, donde determinó que fue de 17 días promedio para las primeras y de 16.9 días para las segundas. Igualmente, la primera ovulación después del parto fue a los 112 días para aquellas de primer parto y de 46.1 días promedio para las de más de un parto.

Se sabe que la condición física al parto de las hembras es de suma importancia. Varios autores como Rodríguez et al (1985) y Selk et al (1988) han encontrado que las vacas se cargan en mayor proporción si se encuentran en buena condición física al inicio del empadre. En otros casos se menciona que el efecto de la condición física al parto es más importante que los cambios de peso posparto o el retiro de la cría (Menéndez y Wiltbank, 1985), ya que las vacas que paren en mal estado físico tienen pobre respuesta a los sistemas de manejo reproductivo utilizados.

En vacas que no se ordeñan se tiene información del uso de diferentes métodos para resolver el anestro posparto. Con resultados variables se han utilizado hormonas exógenas, el amamantamiento restringido, el destete temporal y precoz, en forma separada o en diferentes combinaciones (Pifa et al, 1986). Sin embargo, en el ganado de doble propósito dominante en los sistemas de producción bovina del trópico, poco se ha hecho para resolver el anestro posparto.

La edad a la presentación del primer estro en vaquillas puede ser controlado hasta cierto punto mediante prácticas adecuadas de alimentación, aunque esto no es económicamente redituable bajo todas las condiciones y es necesario contar con otras alternativas como la inducción de la actividad ovárica, mediante la utilización de hormonas. La inducción de estro (sincronización) es una de las herramientas con que se cuenta en la actualidad para modificar el ciclo estral y establecer un cierto control en la reproducción, al situar a

un grupo determinado de hembras en una misma etapa de su ciclo (Orihuela, 1982). Hasta la fecha, no se cuenta con investigación que indique si la sincronización de celo afecta su duración y etología.

La sincronización de estros ofrece muchos beneficios además de la eliminación de calores fuera de la época de empadre; mejoras en la productividad del hato y eficiencia reproductiva, por ejemplo, si un hato se sincroniza al inicio de la estación reproductiva ésta se acorta y la estación de nacimiento también se acorta y, por lo tanto un alto porcentaje del hato habrá tenido el intervalo posparto requerido para ser elegida en el programa reproductivo siguiente, también para controlar los reemplazos en hembras de carne y leche y sincronización de estros en programas de transferencia de embriones (Upjohn, 1991); también puede ser usado en becerras productoras de carne al alcanzar un 65 a 70% de su peso adulto, y cuando tienen al menos 18 meses de edad (Intervet, 1991).

La literatura menciona que en ganado tropical la fertilidad disminuye alrededor de un 15% en hembras en las cuales se induce el estro, en comparación con aquellas que presentan estro natural (Galina et al, 1987).

Es importante, aún con la información que se tiene sobre inducción del estro, el plantear nuevamente si en realidad convendría el llevar a la práctica este tipo de manejo dentro de la explotación; Galina et al (1985) en un estudio sobre inducción del estro para llevar a cabo la

inseminación artificial, encontró que solo el 29.7% del total de las hembras en que fue inducido el estro resultaron gestantes, a comparación del 41.8% de vacas que presentaron estro natural sin haber sido inducido; este es un claro ejemplo de que éste método puede concluir con resultados no muy favorables.

También se ha utilizado la combinación de compuestos como lo son los progestágenos y los estrógenos o las prostaglandinas con el fin de demostrar que la fertilidad de las hembras puede mejorarse por medio de su uso; aunque los resultados en los distintos estudios han sido variables, no cabe duda que a futuro su uso traerá resultados muy prometedores (Galina et al, 1987).

Otro punto importante que afecta directamente la eficiencia reproductiva del ganado es el estrés calórico, ya que se menciona que en áreas tropicales y subtropicales, el efecto ambiental predomina sobre la fertilidad en la supresión de la duración del período de concepción en los meses más estresantes del año (Thatcher et al, 1986; 1988) resultando en bajas tasas de concepción de un 10 hasta un 15% (Thatcher et al, 1988). Es claro este efecto sobre los animales, por lo cual es de suma importancia el saber el proceso de adaptación genética que tiene el ganado de carne en los trópicos, principalmente el Bos indicus y aquellos otros provenientes de sus cruza.

Thatcher y Román-Ponce (1980) mencionan que una de las observaciones más consistentes durante el estrés calórico es la reducción de la duración del estro de aproximadamente 10 horas y una disminución en la intensidad del mismo, además de que en ganado lechero provoca una mortalidad de embriones estimada aproximadamente en un 15% (Thatcher et al, 1986).

En México el sistema predominante de producción de leche en el trópico es el ordeño estacional en que las vacas son ordeñadas con estímulo del becerro y el amamantamiento se prolonga por 6-8 meses o más (Escobar et al, 1984).

Ha quedado bien establecido que el efecto de la lactación o amamantamiento es una de las causas que ocasionan una disminución de la actividad reproductiva en las vacas paridas (Lozano et al, 1980; Salcedo et al, 1977; Escobar et al, 1984; Piña et al, 1986; Rodríguez et al, 1985; Menéndez y Wiltbank, 1985) al agrandarse el intervalo parto-concepción, debido al retardo en la presentación del primer estro posparto, que es similar al de aquellas vacas ordeñadas cuatro veces al día, existiendo un retardo en el desarrollo folicular y la ovulación, problema que se agrava al incrementarse las ovulaciones silenciosas en estos animales (Escobar et al, 1984).

Aún cuando el efecto retardador del amamantamiento sobre el reinicio de la actividad ovárica es evidente y ha sido demostrado en numerosos estudios, el mecanismo exacto de la acción no es del todo conocido. Hay indicaciones de que se trata de un efecto sobre el hipotálamo, lo que

resulta en una disminución de la descarga de hormona luteinizante (LH) por la hipófisis (Escobar et al, 1984; Hinshelwood et al, 1984).

Salcedo et al (1977) menciona que el efecto de retirar a los becerros de sus madres origina que estas tiendan a ganar peso, ya que la utilización de los nutrientes que aportan los alimentos solamente los utilizan para ganar peso y no para la producción de leche y alimentar a la cría, lo que ayuda a incrementar los porcentajes de fertilidad.

Los resultados obtenidos en un sin número de estudios sobre el efecto del amamantamiento sobre la velocidad de involución uterina para el reinicio de la actividad ovárica, en las explotaciones del trópico, nos demuestran que la realización de algún tipo de práctica relacionada con cualquier tipo de destete o la separación total de la vaca y de la cría poco después del parto, en los lugares donde sea factible la crianza de becerros sin amamantamiento, puede ser un medio importante para acortar el IEP.

Es importante el considerar llevar a la práctica cualquier tipo de manejo relacionados con la mejoría en los porcentajes de la fertilidad del hato como lo es la lactancia restringida (Escobar et al, 1984), destete temporal (Rodríguez et al, 1985) o sus combinaciones (Piña et al, 1986), ya que existe gran diversidad de estudios que apoyan la utilización de este grupo de manejos; además de que se ha demostrado que estos manejos pueden llevarse a cabo en condiciones extensivas de agostadero y sin ocasionar

una pérdida significativa en los pesos al destete, sobre todo cuando los animales se encuentran en condiciones de sobrepastoreo (Rodríguez et al, 1985).

Por otra parte, la duración de la época de empadre puede afectar la fertilidad potencial. cuando el período de pariciones no ha sido programado y las hembras no cuentan con la cantidad de nutrientes requeridos para mantener adecuadamente a su cría antes y después del parto, la presencia de su primer celo se alarga. Las vacas que ahijan tarde en las estaciones de pariciones tendrán una baja cosecha de becerros y sus crías serán ligeras al momento del destete, ya que tendrán menos tiempo hasta el destete. Estas vacas serán las últimas en cargarse en cada estación de empadre y serán más propensas a quedar vacías y tener más fallas reproductivas en su vida (De los Santos et al, 1978).

Si las épocas de empadre son de 45 días o menores, entonces todas las vacas deben de parir cuando menos 40 días antes de que se inicie la siguiente época de empadre, lo que haría que todas las vacas, incluyendo a la última vaca en parir, van a tener una buena fertilidad potencial. Si las épocas de empadre son extendidas por más de 45 días (60 a 80 días), entonces las vacas que paran tarde tendrán una fertilidad potencial reducida o ausente al inicio de la siguiente época de empadre. Desde luego, si las épocas de empadre se extienden por más de 82 días, entonces algunas vacas no habrán parido al momento de que una nueva época de empadre ya se ha iniciado. Si las condiciones de manejo

existen de tal manera que los partos anuales sean económicos, entonces las épocas de empadre deben reducirse a 45 días o menos. Una ventaja adicional de contar con una época de empadre corta es de que los becerros podrán ser vendidos más grandes, más pesados y más uniformes (Short, 1988).

En condiciones de sequía o sobrepastoreo el establecimiento de períodos cortos de empadre resulta problemático a menos que se suplemente a la vaca con fuertes cantidades de concentrado desde el parto hasta el final del empadre. Salcedo et al (1977) menciona que bajo estas circunstancias la práctica de un tipo de destete al inicio de la monta, sobre todo en vacas primerizas, podría resultar en una alternativa más económica y eficiente que la suplementación a la vaca. El mismo y Lozano et al (1980), en sus estudios encontraron que al utilizar el destete en estas condiciones aumentaron los porcentajes de vacas gestantes; las vacas pudieran empadrarse al inicio de la época de empadre, de tal suerte parirán al principio de la época de partos y consecuentemente tendrán mayor oportunidad de cargarse nuevamente.

Los resultados obtenidos en varios trabajos por diversos investigadores nos indican que podemos obtener un mayor porcentaje de vacas gestantes durante los primeros días del empadre manejando cualquier tipo de destete y, por consiguiente una disminución del IEP en el ganado de carne (Piña et al, 1986; Lozano et al, 1980; Salcedo et al, 1977).

Existe en la actualidad un método para hacer un diagnóstico de la fertilidad y a la vez se puede realizar un control en el empadre de las hembras. Esta práctica es el exámen por recto o palpación rectal de los ovarios (Dawson, 1975). Vaca et al (1983) en un trabajo con vacas Cebú encontró un 76% de exactitud por medio de esta práctica en la palpación de cuerpo lúteo (CL), el cual es bajo si se compara con el 84% de exactitud que se maneja en ganado lechero.

Es desable saber si la vaca ha quedado gestante, preferentemente después del día 50 de la monta o inseminación. La palpación por vía rectal es aceptada también como un método diagnóstico de gestación en el ganado, aunque esta puede ser una causa significativa iatrogénica de muerte fetal. Franco et al (1987) encontró que cuando se realiza la manipulación del útero durante los días 42 a 46 después de la inseminación, se incrementaron las bajas fetales en las vacas en estudio.

Existe un volumen considerable de resultados que señalan las ventajas que presenta el cruzamiento como método eficaz para obtener rápidas mejoras en los distintos indicadores reproductivos, lo que lógicamente repercute de manera inmediata en el aumento de la productividad bovina de los trópicos (López, 1986; Escamilla et al, 1982). Casi todos los autores coinciden en que la mejor proporción (en los cruces) se encuentra entre 50-75% de la raza europea. Una mayor proporción o menor en los cruces, debe combinarse

con peores o mejores condiciones de manejo y alimentación, ya que ha sido demostrado que es precisamente el comportamiento reproductivo el más sensible ante condiciones desfavorables de explotación (López, 1986). Incluso, se han llevado a cabo estudios para determinar que tipo de cruce presenta un mejor comportamiento en el trópico. Vaccaro y de Vaccaro mencionan que existe una mejor eficiencia en el ganado cruzado dando ventajas a la cruce Holstein con Cebú sobre el Pardo Suizo con Cebú, indicando una menor tasa de mortalidad, mayor velocidad de crecimiento, menor edad al primer parto y una mayor producción de leche por lactancia en la primer cruce; contrario a lo indicado por Rivera et al (1989) ya que menciona que el cruce Pardo Suizo con Cebú presenta una mejor comportamiento reproductivo sobre el cruce Holstein con Cebú.

No hay que olvidar que mientras no se cuente con un adecuado manejo, alimentación, selección y un estado de salud óptima, no se podrán obtener resultados favorables a nivel reproductivo . Por lo cual, es entonces necesario contar con diversas alternativas que nos ayuden a la resolución de estos problemas y lograr mejores índices de fertilidad (De los Santos et al, 1978).

2. OBJETIVOS

- Evaluar la eficiencia reproductiva de un hato Cebú de raza Brahman en trópico seco.

- Determinar el efecto que ejerce la época del parto sobre la duración del Intervalo entre Partos.

- Determinar el efecto de época del año sobre la presentación de partos.

- Evaluar el peso del hato con relación a la época del año.

La época del parto afecta la eficiencia reproductiva en el ganado Cebú del trópico seco de México.

4. MATERIAL Y METODOS

El trabajo se desarrollo en la "Posta" agropecuaria de la Universidad de Colima, ubicado geográficamente a 18° 55' latitud norte y 103° 53' longitud oeste, con una altura de 33 msnm, con una humedad relativa de 65%, clima tipo Aw seco cálido con lluvias en verano con temperatura media anual de 26°C y una precipitación pluvial en promedio de 710 mm.

Se utilizaron los datos de los registros reproductivos de un hato de ganado Cebú, colectados de 1987 a 1992. Dicho hato cuenta con 50 vacas de raza Brahman mantenidas durante todo el año en agostadero, sin suplementación, las cuales después del parto permanecen con su cría hasta destetarse en forma natural, lo que generalmente dura más de un año.

Este grupo se sometió a prácticas de manejo como son pesaje y palpación rectal en forma mensual, además de desparasitación externa.

Con la finalidad de conocer la duración del intervalo entre partos y determinar la posible presencia de estacionalidad reproductiva, de los registros reproductivos se obtuvieron las fechas de parto; para tal efecto se dividió el año en cuatro épocas que coincidieran con las correspondientes estaciones del año de la siguiente manera: I Primavera (21 marzo-21 junio), II Verano (22 junio-23 septiembre), III Otoño (24 septiembre-21 diciembre) y IV Invierno (22 diciembre-20 marzo). Debido a que no se tienen

los datos de edad de los animales ni el número de partos, no fue considerado su efecto en este estudio.

La duración del intervalo entre partos se clasificó en cuatro grupos: excelente: dos desviaciones estandar por abajo de la media, buena: una desviación por abajo de la media, regular: una desviación por arriba de la media y mala: cuando se ubico a dos desviaciones por arriba de la media (Silva et al, 1990).

De igual manera, se obtuvieron los pesos de los registros de producción los cuales eran tomados mensualmente y se sacaron medias en kilogramos y se agruparon por época del año para así observar su variación a lo largo del año.

En el análisis estadístico de la información se utilizaron medidas de tendencia central, un análisis de varianza (ANDEVA) para determinar la diferencia entre medias y una prueba de Tukey para establecer diferencia múltiple de medias en cuanto a la duración del intervalo entre partos por época del año y se realizó estadística no paramétrica con prueba de independecia y estadístico de X^2 en el caso de la presencia de parto y la época del año.

5. RESULTADOS

Se analizaron en este trabajo un total de 118 partos y 78 intervalos entre partos. Para determinar una posible estacionalidad reproductiva se observó la distribución de los partos en las distintas estaciones del año de la siguiente manera: 35 partos en primavera, 33 en verano, 22 en otoño y 28 en el invierno (Cuadro 1), de donde se deduce el momento en que se realiza la concepción resultando como a continuación se describe: 35 concepciones en verano, 33 en otoño, 22 en invierno y 28 en primavera (Cuadro 2), así mismo, en el cuadro 3 se muestra la distribución de los partos en forma mensual.

La duración promedio del intervalo entre partos (IEP) que se observó en esta unidad de producción, fué de 537 ± 194 días. Se encontró estadísticamente que la época del año en que se presenta el parto ejerce una influencia importante sobre la duración de este parámetro ($P < 0.05$), presentando medias de 580 ± 206 , 502 ± 210 , 394 ± 188 y 570 ± 144 días para primavera, verano, otoño e invierno respectivamente (Cuadro 4).

Como se observa en el cuadro 5, el mayor número de intervalos entre parto se ubica en el rango que va de los 143 a los 537 días de duración (46%), clasificándose según lo descrito en la sección de material y métodos como IEP de categoría buena, colocados en seguida aquellos con duración de 538 a 731 días (27%) de categoría regular, después

aquellos clasificados como malos con una duración de más de 732 días (15%) y, por último los considerados dentro de la categoría de excelentes con una duración menor a 342 días (12%).

Así mismo, se observó que la distribución dentro de cada estación según las clasificaciones descritas se comportó de la siguiente forma; en la primavera 3% de los intervalos se consideraron como excelentes, 42% buenos, 32% regulares y 23% malos. En el verano, el 21% se clasificaron como excelentes, 53% buenos, 16% regulares y 10% malos. Para el otoño 33% excelentes, 56% buenos y 11% regulares finalmente, para el invierno la presentación fué del 5% como excelentes, 42% buenos, 37% regulares y 16% como malos (Cuadro 6), no encontrándose estadísticamente ($P < 0.05$) una diferencia significativa entre estación ni categoría. En el mismo cuadro se indica el porcentaje de cada categoría dentro de las épocas analizadas.

El peso promedio del hato fué de 361 ± 24.1 Kg, no encontrándose una influencia importante de la época del año sobre el peso corporal del hato, con medias de 354 kg para primavera, 361 kg para verano, 372 kg para otoño y 363 kg para el invierno (Cuadro 7).

6. DISCUSION

Los resultados obtenidos indican que estadísticamente ($P < 0.05$) no existió en la presente observación estacionalidad reproductiva en el ganado en estudio. En trabajos anteriores se ha demostrado la presencia de estacionalidad reproductiva en el trópico cuando se maneja ganado Cebú (Silva et al, 1991; 1992; Martínez et al, 1988; Cervantes et al, 1987) observandose el mayor número de partos en los meses de marzo a junio y disminuyendo en los meses de diciembre a febrero (Silva et al, 1991).

Aún cuando no se encuentra una diferencia significativa en la distribución de partos por época del año, se observa una tendencia de mayor presencia de partos hacia la primavera, lo cual se asemeja a lo mencionado por otros autores y de lo cual se deduce que estos partos son el resultado de las concepciones originadas en los meses de agosto a septiembre del año anterior a dichos partos, que se presume son a su vez en resultado mayor por mejorar en calidad y en cantidad los pastos de los cuales se alimentan los animales en el periodo de lluvias. Este resultado es similar a lo indicado por Silva et al (1991) quien menciona que la época en que se presenta el parto tiene una influencia importante sobre la eficiencia reproductiva, pues se ha encontrado que las tasas de concepción se correlacionan con la cantidad de lluvia en el mes anterior a la monta.

En este estudio se puede observar que los animales empiezan a adquirir un mejor peso a partir de la época de verano que es cuando inicia el período de lluvias, lo cual crea el incremento en la disponibilidad de alimento con el consiguiente aumento de peso y a la vez, también el incremento de la función reproductiva del ganado mostrándose esto en el mayor número de concepciones que se obtienen en esta estación y en la siguiente que es el otoño. Se puede considerar que la ausencia de una diferencia significativa en la distribución de los partos por época del año, y por lo tanto a que no exista una estación reproductiva en el ganado en estudio, se debe principalmente a que todo el tiempo presentan el mismo tipo de alimentación sin obtener ningún tipo de suplementación, lo cual genera que hasta cierto punto se haya creado en estos animales una adaptación al medio y a la alimentación, esto reflejándose en la distribución de los partos los cuales no muestran diferencia en cuanto a número en las distintas épocas del año y notándose su ligero aumento en la época en que aumenta la calidad del alimento.

Con respecto a la duración del Intervalo entre Partos (IEP) que fué de 537 ± 194 días, se encontró que es mayor a lo publicado por otros autores para ganado Cebú en el trópico como lo son Silva et al (1991) con una media de 469 días; Galina y Arthur (1989) 456 días; Anta et al (1987) 447 días; Vaccaro y Vaccaro (1982) 441 días quienes trabajaron con cruza de ganado Cebú con Holstein; De los Santos et al

(1978) menciona los resultados obtenidos por Hernández (1977) para ganado Cebú en el trópico de Latinoamérica con un promedio de 490.5 días; finalmente el trabajo de Ortíz y Riquelme (1982) que presenta un IEP de 507 días siendo este uno de los resultados que más se asemeja a los obtenidos en este trabajo.

Por otra parte, el IEP se mostró menor a lo indicado por Silva et al (1992) quien obtuvo un promedio de 803 días, De los Santos et al (1978) menciona los resultados publicados por Cortéz y Cuevas (1973) con 567 días siendo este parámetro también de los que más se acercan al obtenido en este estudio.

Se determinó influencia de la época del parto sobre la duración del IEP, sin embargo, aunque el análisis estadístico así lo demuestra, es posible que este resultado no sea muy confiable ya que el número de intervalos que se evaluaron son en un número no muy significativo, observándose que para la época de otoño, que es la que muestra una duración menor, es muy reducido su número, por el contrario en las épocas restantes no se observa diferencia en su duración en días aún cuando el número de intervalos evaluados es mayor (Cuadro No. 4).

Se puede observar que el IEP obtenido en otros trabajos es menor al determinado en este estudio, debido posiblemente a las diferencias climatológicas y de manejo, ya que en estos animales en ningún momento se utilizan suplementos alimenticios. Otro factor que influye sobre este resultado,

es el destete que en estos animales se da en forma natural y generalmente después de un año, lo que retrasa el reinicio de la actividad reproductiva de la vaca posparto, alargando así el IEP (Escobar et al., 1984).

En referencia a los pesos obtenidos en forma mensual se observa que este aumenta a partir del mes de julio hasta alcanzar su máximo en el mes de noviembre, lo que coincide con el inicio y término de la temporada de lluvias que va de julio a octubre, la cual trae consigo el aumento en la cantidad y calidad del forraje de que dispone el animal; además de que los partos en su mayoría iniciaban en el invierno alcanzando su máximo hacia la primavera; esto nos indica que el mayor número de hembras gestantes se encontraba hacia el otoño y el menor hacia la primavera, lo que enmascara asimismo la variación del peso del hato.

7. CONCLUSIONES

- La época de verano representa una mayor eficiencia reproductiva, dado por el mayor número de concepciones, lo que como consecuencia aumenta el número de partos hacia la primavera.

- Se determinó una duración media del Intervalo entre Partos de 537 ± 194 días; siendo la duración del mismo parámetro para la primavera de 580 ± 206 días, para el verano de 502 ± 210 días, el otoño con una duración de 394 ± 188 y finalmente el invierno con 570 ± 144 días.

- La época del año influyó sobre la duración en días del Intervalo entre Partos siendo el otoño la época que mejores resultados mostró, esto relacionado con la mejor condición corporal de los animales al momento del parto originada por la recién terminada temporada de lluvias.

- El mayor porcentaje de Intervalos entre Parto se concentró dentro de la categoría buena que tiene una duración de los 343 a 537 días, lo que representa que aunque no se encuentran dentro del rango óptimo ideal que es el de un parto por año, este parámetro se podría mejorar si se implementara algún tipo de suplementación alimenticia a este ganado, sobre todo en la etapa crítica de estiaje; igualmente, aunado a la práctica de un método de destete para reducir el estrés lactacional que ocasiona la disminución de la función reproductiva.

- La temporada de secas y la nula suplementación del ganado en estudio ocasionan que estos animales solamente ocupen la energía obtenida por un pasto de mala calidad en el mantenimiento de funciones importantes para poder sobrevivir, por lo tanto la época de lluvias proporciona el momento adecuado para que los animales aprovechen el forraje de mejor calidad y así obtener la energía necesaria para realizar ciertas funciones que la época crítica no permitía llevar a cabo como lo es el inicio de una época reproductiva, ya que la condición corporal aumenta favorablemente aún para poder mantener una gestación y así originar una cría viable y que sea capaz de sobrevivir en la temporada de partos.

8. CUADROS

Cuadro No. 1. Distribución de los partos en cada época del año en número y porcentaje.

EPOCA	No. PARTOS	PORCENTAJE (%)
Primavera (21 Marzo-21 Junio)	35	30
Verano (22 Junio-23 Septiembre)	33	28
Otoño (24 Septiembre-21 Diciembre)	22	18
Invierno (22 Diciembre-20 Marzo)	28	24
Total	118	100

Cuadro No. 2. Distribución de concepciones en las diferentes épocas del año.

EPOCA	No. CONCEPCIONES	PORCENTAJE (%)
Primavera	28	24
Verano	35	30
Otoño	33	28
Invierno	22	18
Total	118	100

Cuadro No. 3. Distribución promedio de partos durante los distintos meses del año.

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
No. Partos	17	7	3	8	23	7	6	10	17	2	5	10

Cuadro No. 4. Distribución de Intervalos entre parto (IEP) por época del año y su duración promedio en días

Grupo	Epoca	No. IEP	Media (días)
I	Primavera	31	580 ± 206 a
II	Verano	19	502 ± 210 ab
III	Otoño	9	394 ± 188 b
IV	Invierno	19	570 ± 144 ab

Valores en la misma columna que no compartan al menos una literal, son estadísticamente diferentes (P < 0.05).

Cuadro No. 5. Distribución de los Intervalos entre parto por época del año en base a su categoría (%).

CATEGORIA	No. IEP	(%)
Malo > 732 días	12	15
Regular 538-731 días	21	27
Bueno 343-537 días	36	46
Excelente < 342 días	9	12

Cuadro No. 6. Distribución y clasificación de Intervalos entre parto por época.

Categoría	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Total
Primavera No. (%)	1 (3)	13 (42)	10 (32)	7 (23)	31 (40%)
Verano No. (%)	4 (21)	10 (53)	3 (16)	2 (10)	19 (24%)
Otoño No. (%)	3 (33)	5 (56)	1 (11)	-- (--)	9 (12%)
Invierno No. (%)	1 (5)	8 (42)	7 (37)	3 (16)	19 (24%)
					100%

Cuadro No. 7. Distribución de pesos promedio por mes y por época del año.

Epoca	PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO			INVIERNO		
Meses	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
Prom (kg)	359	352	352	352	360	370	360	365	390	371	362	356
Prom/época (kg)	354			361			372			363		

9. LITERATURA CITADA

Anta, J.E.; Porras, A.A.; Zarco, Q.L. y Galina, H.C.: Análisis de la información publicada sobre la eficiencia reproductiva de los bovinos en el trópico mexicano. Memorias de la Reunión de Investigación Pecuaria en México. SARH-UNAM. México. pp. 355-356 (1987).

Cervantes, N.; Choisis, J.P. y Lhoste, P.: Epocas de nacimiento e intervalos entre partos en el trópico seco (Estado de Colima). Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Buiatría y del XIII Congreso Nacional de Buiatría. México. pp. 71-74 (1987).

Córdoba, A.; Garza, R.; Monroy, J.; Arroyo, D. y Treviño, R.: Manejo y aprovechamiento de plantas forrajeras tropicales para la producción de carne. Memorias de la XIV Reunión Anual Sección Trópico. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. SARH. Veracruz, México. pp. 116-123 (1978).

Chicco, C.F. y Shultz, E.: El uso de los recursos tropicales para la alimentación de los bovinos. Memorias del X Congreso Mundial de Buiatría. México. pp. 605-632 (1978).

Dawson, F.L.M.: Accuracy of rectal palpation in the diagnosis of ovarian function in the cow. Vet. Rec. 96:218-220 (1975).

De los Santos, V.S.; Ruiz, D.R. y González, P.E.: Reproducción de ganado productor de carne en el trópico. Memorias de la XIV Reunión Anual Sección Trópico. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. SARH. Veracruz, México. pp. 131-148 (1978).

Dimmick, M.A.; Gimenez, T. and Spitzer, J.C.: Ovarian endocrine activity and development of ovarian follicles during the postpartum interval in beef cows. Anim. Reprod. Sci. 24:173-183 (1991).

Escamilla, I.; Galina, C.S. y Ochoa, P.: Efecto de la época del año y nacimiento de la cría en su intervalo entre partos en la raza Charolais, Brahman y sus cruza en el trópico. Memorias del VIII Congreso Nacional de Buiatría. México, D.F. pp. 219-220 (1982).

Escobar, F.J.; Fernández-Baca, S.; Galina, C.S.; Berruecos, J.M. y Saltiel, A.: Estudio del intervalo entre partos en bovinos productores de carne en una explotación del altiplano y otra de la zona tropical húmeda. Vet. Méx. 13:53-60 (1982a).

Escobar, F.J.; Jara, L.C.; Galina, C.S. y Fernández, S.: Efecto del amantamiento sobre la actividad reproductiva posparto en vacas Cebú, criollas y F1 (Cebú x Holstein) en el trópico húmedo de México. Vet. Méx. 15:243-248 (1984).

Escobar, M.J.; Galina, H.C.; Fernández-Baca, S.; Jara, S.L. y Cieegt.: Estudio de la actividad reproductiva posparto en vacas Cebú, criollas y F1 (Cebú x Holstein) en el trópico. Memorias del VIII Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, México. pp. 213-218 (1982b).

Franco, O.J.; Drost, M.; Thatcher, M.J.; Shille, V.M. and Thatcher, W.W.: Fetal survival in the cow after pregnancy diagnosis by palpation per rectum. Theriogenology, 27:631-644 (1987).

Galina, C.S. and Arthur, G.H. Review of cattle reproductions in the tropics. Part I. Puberty and age at first calving. Anim. Breed. Abst. 7:583-590 (1989).

Galina, C.S.; Duchateau, A. and Navarro-Fierro, R.: Assessment of the reproductive efficiency of Bos indicus cattle in the tropical areas of México. Memorias de la Reunión de la Agencia Internacional de la Energía Atómica. pp. 215-223 (1986).

Galina, C.S.; Murcia, C.; Beatty, A. y Navarro-Fierro, R.: Comportamiento reproductivo en ganado Cebú en dos ranchos de cría en el Estado de Veracruz. Memorias del XI Congreso Nacional de Buiatría. México. pp. 28-34 (1985).

Galina, C.S.; Orihuela, A. and Duchateau, A.: Reproductive physiology in Zebu cattle. Food Animal Practice. 3:619-632 (1987).

García-Winder, M.: Efectos de la nutrición sobre la reproducción. Memorias del Seminario Internacional "La Importancia de la Nutrición en la Reproducción de Bovinos". Colegio de Post-graduados. Chapingo, México. (1988).

Hargrove, D.: Efecto de los implantes promotores del crecimiento sobre la reproducción de vacas productoras de carne. Memorias del Seminario Internacional "La Importancia de la Nutrición en la Reproducción de Bovinos". Colegio de Post-graduados. Chapingo, México. pp. 69-83 (1988).

Iglesias, C. y Martínez, G.: Algunos aspectos del comportamiento reproductivo del ganado bovino de las razas Charolaise, Santa Gertrudis, Brown Swiss y sus cruces con el Cebú en Cuba. Rev. Cub. de Reprod. Anim. 3:29-37 (1977).

Intervet. Boletín Técnico: Crestar (1991).

Kinder, J.; Robinson, M. e Imakawa, K.: Influencia de la nutrición sobre la endocrinología reproductiva de la vaca productora de carne. Memorias del Seminario Internacional "La Importancia de la Nutrición en la Reproducción de Bovinos". Colegio de Post-graduados. Chapingo, México. pp. 7-23 (1988).

López, D.: Características productivas del ganado bovino en el trópico. II. Comportamiento reproductivo. Cuban. J. Agric. Sci. 20:215-223 (1986).

Lozano, R.; Zamora, J.; González, E.; Ruíz, R. y Montaña, M.: Efecto de dos prácticas de manejo de lactación sobre la eficiencia reproductiva del ganado Cebú. Revista Mexicana de Producción Animal. 12:35 (1980).

Mancilla, F.J.: Importancia del sector agropecuario y forestal en la economía y el desarrollo del Estado de Colima. Memorias del Foro I sobre la Problemática de la Productividad Agropecuaria. Universidad de Colima. Colima. pp. 82-102 (1987).

Martínez, A.; Galina, C.S.; Basurto, H.; Lamothe, C. y Aluja, A.: Evaluación de la actividad reproductiva en diferentes sistemas de producción lechera en el Municipio de Tlapacoyan, Veracruz, México. Vet. Méx. 19:295-299 (1988).

Medrano, P.F.: Caracterización de los sistemas ganaderos en el municipio de Tonila, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad de Colima. Tecomán, Colima (1992).

Menéndez, M. y Wiltbank, J.N.: Condición física al parto y retiro temporal de la cría en la eficiencia reproductiva de bovinos. Téc. Pec. Méx. 48:69-77 (1985).

Murphy, M.G.; Boland, M.P. and Roche, J.F.: Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckler cows. J.Reprod.Fert. 90:523-533 (1990).

Orihuela, J.A.: Conducta estral del ganado Cebú. Tesis de Maestría. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1982).

Ortiz, C. y Riquelme, E.: Efectos del medio ambiente sobre la productividad de ganado Brahman en el trópico seco de México. Intervalo entre partos. Revista Mexicana de Producción Animal. 14:32 (1982).

Piña, B.; Román, H. y Hernández, J.J.: Efecto de la lactancia restringida más destete temporal sobre el comportamiento productivo y reproductivo de vacas de doble propósito en el trópico húmedo. Téc. Pec. Méx. 50:64-68 (1986).

Randel, R.D.: Seasonal effects on female reproductive functions in the bovine (Indian Breeds). Theriogenology. 21:170-185 (1984).

Rodríguez, O.; González, E. y Vázquez, C.G.: Utilización de destete temporal y lactación controlada en ganado Brangus mantenido en dos intensidades de pastoreo. Téc. Pec. Méx. 48:78-87 (1985).

Román-Ponce, H.; Hernández, J.J. y Castillo, H.: Comportamiento reproductivo de ganado bovino lechero en clima tropical. I. Características reproductivas de vacas Holstein y Suizo Pardo. Téc. Pec. Méx. 45:21-30 (1983).

Salcedo, E.; González, E.; Rodríguez, O.L. y Ramos, F.: Efecto del destete precoz en el comportamiento reproductivo de vacas empadradas en agostadero. Téc. Pec. Méx. 32:36-40 (1977).

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Boletín Mensual de Información Básica del Sector Agropecuario y Forestal. México (1992a).

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Información Básica del Sub Sector Pecuario. México (1992b).

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Sistema Ejecutivo de Datos Básicos. México. p.105 (1992c).

Segura, J.C.: Intervalo entre partos de un hato Gyr en Tamaulipas. Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Buiatría y XIII Congreso Nacional de Buiatría. México. pp. 63-67 (1987).

Segura, J.C.; Velázquez, P.A. y Segura, V.M.: Intervalo entre partos del ganado Cebú y su índice de constancia en el trópico subhúmedo de México. Memorias del VI Congreso Latinoamericano de Buiatría y XIII Congreso Nacional de Buiatría. México. pp. 57-62 (1987).

Selk, G.E.; Wettermann, R.P.; Lusby, K.S.; Oltjen, J.W.; Mobley, S.L.; Rasby, R.J. and Garmendia, J.C.: Relationships among weight change, body condition and reproductive performance of range beef cows. J. Anim. Sci. 66:3153-3159 (1988).

Short, R.E.: Efectos de la nutrición sobre el anestro postparto y la infertilidad del ganado productor de carne. Memorias del Seminario Internacional "La Importancia de la Nutrición en la Reproducción de Bovinos". Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. pp. 24-40 (1988).

Shwedel, K.: El sector agropecuario: política y cambio. Memorias del I Foro sobre la Problemática de la Productividad Agropecuaria. Universidad de Colima. Colima. pp. 46-48 (1987).

Silva, E.; Galina, M.A. y Palma, J.M.: Efecto de la época de parto sobre el intervalo entre Partos en ganado Holstein en el trópico seco. Memorias Anais da Associaçao Latino-Americana de Produçao Animal. Campinas, Brasil. pp. 170 (1990).

Silva, E.; Galina, M.A. y Palma, J.M.: Efecto de la época de parto sobre la eficiencia reproductiva en ganado Cebú en agostadero, sin suplementación, en empadre continuo en regiones de trópico seco. Memorias del XVI Congreso Nacional de Buiatría. Veracruz, México. pp. 187-191 (1991).

Silva, E.; Palma, J.M. y Galina, M.A.: Diferencias entre las tendencias y parámetros reproductivos del ganado Cebú y Holstein del trópico seco. Avances de Investigación Agropecuarias. Universidad de Colima. Colima. 14:141-151 (1992).

Silva, P.E.: Evaluación de la actividad ovárica por medio de la palpación rectal, observación de calores y los niveles de progesterona en vacas lecheras explotadas en el trópico seco. Tesis de Maestría. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1991).

Thatcher, W.W. and Román-Ponce, H.: Effects of climate on bovine reproduction. In: Morrow, D. Current Therapy in Theriogenology., W.B. Saunders Co., Philadelphia. PA. 441 (1980).

Thatcher, W.W.; Collier, R.J.; Drost, M.; Putney, J.; Beede, D.K. and Wilcox, C.J.: Applications of hormone radioimmunoassays on studies of environment and reproduction interactions in large ruminants. Memorias de la Reunión de la Agencia Internacional de la Energía Atómica. pp. 41-55 (1986).

Thatcher, W.W.; Drost, M. y Putney, J.: Mecanismos asociados con la sobrevivencia embrionaria en ganado; efectos del estrés térmico en sobrevivencia embrionaria y estrategias de manejo para mejorar las tasas de concepción. Memorias del Seminario Internacional "La Importancia de la Nutrición en la Reproducción de Bovinos". Colegio de Post-graduados. Chapingo, México. pp. 1-6 (1988).

Upjohn. Boletín Técnico: Lutalyse (1991).

Vaca, L.A.; Galina, C.S.; Fernández-Baca; Escobar, J. and Ramírez, B.: Progesterone levels and relationship with the diagnosis of a corpus luteum by rectal palpation during the estrous cycle in Zebu cows. Theriogenology. 20:67-76 (1983).

Vaccaro, R. y Vaccaro, L.: Edad al primer parto, reproducción y sobrevivencia prenatal en mestizas Holstein Friesian y Pardo Suizas en un sistema intensivo en el trópico. Producción Animal Tropical. Venezuela. 7:201-207 (1982).

Villa, I.M.: La planeación estratégica para el desarrollo del sector agropecuario. Memorias del Foro I sobre la Problemática de la Productividad Agropecuaria. Universidad de Colima. Colima. pp. 7-12 (1987).

Villareal, M.: Programas de investigaciones de genética de ganado de carne en el trópico. Memorias de la XIV Reunión Anual Sección Trópico. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. SARH. Veracruz, México. pp. 149-153 (1978).

Wagner, W.C. and Hansel W.: Reproductive physiology of the post partum cow. J.Reprod.Fert. 18:493-500 (1969).