



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

EFFECTO DEL NÚMERO, ÉPOCA Y AÑO DE PARTO
SOBRE OCHO PARÁMETROS PRODUCTIVOS
EN UN HATO DE VACAS PARDO SUIZO
DE REGISTRO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

NORMA CRUZ CAMARGO.

ASESOR: DR. BENITO LÓPEZ BAÑOS.

COASESOR: DR. ARMANDO E. ESPERÓN SUMANO.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS.

FES. Cuautitlán campo 4.

*Por haberme permitido obtener
los conocimientos que me forjaron
como profesionista.*

Dr. Benito López Baños.

*Por brindarme su amistad y apoyo
incondicional en la elaboración de este
proyecto. Gracias por ayudarme a alcanzar
el primero de mis retos profesionales.*

Dr. Armando E. Esperón Sumano.

*Especialmente le agradezco su calidad humana,
su amistad y la virtud de compartir sus conocimientos.
gracias por su colaboración en la elaboración
De este trabajo.*

DEDICATORIAS.

A mis padres:

*Por dedicar gran parte de su vida a nosotras sus hijas,
con el deseo de darnos una mejor educación
y por ende una mejor calidad de vida.
Gracias por inculcarme el deseo de superación.*

A mis hermanas:

*Por ser mis compañeras de vida.
Y por ser mi apoyo emocional
y mi mas grande fuente de inspiración
a la superación.*

A mi hijo:

*Especialmente a ti porque eres la luz de mi túnel
y mi gran motor para continuar luchando por los dos.
Por ser el pequeño guerrero que cambio mi vida
llenándola de alegría.
TE AMO.*

Beto, Víc, Temo y Osvaldo "Indeseables".

*Por todos los momentos y experiencias
que compartimos juntos y que hicieron
de la vida universitaria algo inolvidable.
Gracias por su gran amistad*

Norma.

ÍNDICE

Página

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETIVO.....	9
3. REVISIÓN DE LITERATURA.....	10
3.1. LA RAZA PARDO SUIZO EN EL TRÓPICO.....	10
3.2. CARÁCTERÍSTICAS DE LA RAZA PARDO SUIZO.....	11
3.3. FACTORES QUE AFECTAN LA EFICIENCIA PRODUCTIVA DE LA VACA EN EL TRÓPICO.....	12
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	29
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	33
6. CONCLUSIONES.....	49
7. BIBLIOGRAFÍA.....	50

RESUMEN

Se evaluaron los efectos del número, época y año de parto sobre algunos parámetros productivos y reproductivos en un hato de vacas pardo suizo de registro en Tabasco. Se utilizaron registros generados durante el período de 1992-2003, compuesto aproximadamente de 478 lactancias, en el que se registraron las variables siguientes: Peso al Nacimiento de la cría (PNC), Peso al Destete (PD), Peso al año (PA), Producción de Leche Total PLT(305D), Días en Leche (DEL), Producción Diaria de Leche (PDL), Intervalo Entre Partos (IEP) y Servicios por Concepción (SC). Se evaluó la influencia que tiene número de parto (NP), mes de parto (EP) y año de parto (AP), sobre las variables de interés económico ya mencionadas. Para el estudio de la variable mes de parto se agruparon en tres épocas: época de sequía (marzo, abril, mayo y junio), época de lluvia (julio, agosto, septiembre y octubre) y época de nortes (noviembre, diciembre, enero y febrero); y para el número de partos de la vaca se agruparon en primer parto, segundo, tercero, cuarto, y más de 5 partos. Igualmente se recodificaron los registros correspondientes a los años de parto, 1992, 1993, 1994 en trienio 1; 1995, 1996, 1997 en trienio 2; 1998, 1999, 2000 en trienio 3; 2001, 2002, 2003 en trienio 4. El estudio se analizó mediante el modelo de regresión lineal múltiple siguiente: $Y_{ij} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + E_{ij}$. Así también se utilizó un modelo lineal de ANDEVA con efectos de interacción entre las variables de clasificación: $Y_{ijk} = \mu + P_i + M_j + A_k + (PM)_{ij} + (PA)_{ik} + (MA)_{jk} + E_{ijk}$. Para el parámetro días en leche (DEL), no se detectó influencia de número de parto, época y trienio de parto. Obteniendo un promedio general de aproximadamente 273 días. El número de parto no denota influencia sobre la producción de leche total (PLT) y la producción diaria de leche (PDL). Obteniendo una media general de 2179.7 Kg. y 5.45 respectivamente. No obstante estos parámetros si se ven influenciados por la época de parto y el trienio de parto. El intervalo entre partos (IEP) se ve modificado por el número de parto. Mas no por la época y trienio de parto. El promedio general de IEP encontrado en este trabajo fue de 513.47 días. El trienio de parto influye significativamente sobre servicio por concepción (SC) y peso al nacimiento (PN). El promedio general derivado para estos parámetros fue de 1.86 dosis y 34 Kg. respectivamente. El número de parto, época y trienio de parto reveló nula influencia sobre el peso al destete; cuyo promedio general obtenido es de 169.40 Kg. El efecto época de parto y trienio de parto sobre el peso al nacimiento resultó estadísticamente significativo. Encontrando además, efectos de interacción entre época y número de parto.

1.-INTRODUCCIÓN

Se ha pronosticado a nivel mundial que durante los primeros 25 años de este siglo habrá una alta demanda de productos de origen animal y servicios, como resultado del aumento de la población demográfica, la urbanización y la globalización económica. Esta situación no es ajena a México, lo cual llevará a interacciones complejas entre la población, los recursos biológicos y geofísicos y los objetivos económicos. Durante ese periodo se esperan incrementos anuales en las demandas mundiales de carne y leche de 2.8 y 3.3%, respectivamente (Magaña *et al.*, 2006).

Entre los alimentos de origen animal más demandados se encuentra la leche de bovino, ya que es uno de los alimentos ideales y básicos para el ser humano, cuenta con un nivel alto de proteínas que contienen gran cantidad de aminoácidos esenciales. Por ello organismos internacionales como la FAO y la UNESCO, la han recomendado como alimento indispensable para la nutrición humana, principalmente para los niños (SAGARPA, 2004a). Según datos de la FAO, durante los últimos diez años (1992-2001), la producción mundial de leche de bovino fue cercana a 5 mil millones de toneladas, destacando la participación de la Unión Europea con el 26%, seguida de los Estados Unidos (15%), Rusia (8%), India (6%) y Brasil (4%), países que conjuntamente participaron con el 60% de la producción total. Como país productor México ocupa el treceavo lugar, con un promedio de 8 millones de toneladas anuales (SAGARPA, 2004a).

La ganadería en México es una actividad agropecuaria que ocupa más del 50% del territorio nacional y mantiene cerca de 32 millones de cabezas de ganado bovino. Durante el 2003 la producción de leche ascendió a 10,000 millones de litros y la de carne a 1,500 millones de toneladas; a partir de 1994 al 2003 la tasa media de crecimiento anual para la leche a sido del 2.9% y para la carne del 2.7% (SAGARPA, 2004a; 2004b).

En México la ganadería bovina productora de leche se a considerado como prioritaria dentro de los programas de fomento y un punto fundamental en la orientación de políticas públicas que tienen por objeto incentivar su producción, para transformarla en una actividad altamente productiva y competitiva (SAGARPA, 2004a). No obstante lo anterior, diferentes factores sopesan dentro de la evolución de este sector, el cual si bien ha venido creciendo a una tasa anual superior a la de la propia expansión demográfica, continua teniendo un alto nivel de dependencia de la importación de leche en polvo para abastecer la industria (SAGARPA, 2004a).

Según cifras del Servicio de Información Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), durante los últimos diez años (1992-2001) la producción total de leche de bovino fue de 80 millones de litros, y tuvo una tendencia de crecimiento constante, debido principalmente a que las expectativas para el sector lechero fueron más favorables gracias a los programas de apoyo concertados entre las instancias gubernamentales, los productores organizados y los industriales de la leche (SAGARPA, 2004a).

En nuestro país, la producción lechera se desarrolla en todo su territorio, pero durante los años 1992 al 2001, se concentró en seis estados, los que contribuyeron conjuntamente con el 56% de la producción nacional (destacándose Jalisco, Durango y Coahuila, quienes conjuntamente participaron con el 26%). Cabe destacar que en estas dos últimas entidades se encuentra ubicada la Región Lagunera, que es la más importante cuenca lechera del país, y que ocupa el primer lugar en producción a nivel nacional (SAGARPA, 2004a).

La producción de leche se realiza en todo el país, bajo sistemas que van desde el tecnificado hasta los de subsistencia en una misma región. Se distinguen, de forma general, cuatro sistemas: el especializado, el

semiespecializado, el de doble propósito y el familiar o de traspatio (SAGARPA, 2004a).

Respecto a la carne de bovino, la producción nacional sigue siendo insuficiente para satisfacer la demanda de una población que crece a un mayor ritmo que el de la producción, por lo tanto las importaciones se han incrementado del 3.5 a 22% de 1995 al 2002 (SAGARPA, 2006). En el último año, la producción de carne de bovino ha tenido un crecimiento menor que el que venía manejando en los años anteriores, en el periodo 2004-2005 el crecimiento fue de 1.03% con un volumen de producción de 1, 559,143 toneladas y para el 2006 se prevé una producción de 1, 578,391 toneladas lo que representa un incremento 1.22% muy similar al año anterior (SAGARPA, 2006).

La mayor producción de carne de bovino se obtiene en los meses de octubre a diciembre, teniendo su punto más alto en el mes de noviembre; este incremento en la producción es invariablemente por la abundante producción de forrajes (SAGARPA, 2006).

En el 2005 los principales estados productores de carne fueron Veracruz, Jalisco, Chiapas, Sonora y Chihuahua. Se destaca que estas entidades representan la mayoría de las zonas climáticas del país, lo que nos confirma la diversificación de la producción de carne de bovino, tanto por una clasificación geográfica, climática y de sistema de producción (SAGARPA, 2006).

Por otro lado, en México y en especial las regiones tropicales (seca y húmeda) tienen un gran potencial de desarrollo para la producción de carne y leche para satisfacer el mercado nacional e inclusive el internacional. Las zonas tropicales que en México son el 25% del territorio nacional, cuenta con abundantes recursos para apoyar y satisfacer la demanda local (Magaña *et al.*, 2006).

La ganadería de doble propósito se define como un sistema tradicional del trópico en el cual se produce conjuntamente carne y leche, donde parte de las vacas del hato se ordeñan parcialmente y el resto de la leche se deja para que la cría mame (Rivas y Holmann, 2003).

Dentro del trópico mexicano, los sistemas de producción de doble propósito son los que contribuyen con mayor proporción de leche de vaca en comparación con los sistemas especializados. De acuerdo a su capitalización, nivel tecnológico y uso del suelo de los sistemas de doble propósito se pueden clasificar principalmente como extensivos y algunos como semintensivos (Román 1994; Magaña, 2000).

Las zonas tropicales de México (seca y húmeda), son regiones propicias para que se asiente el sistema de doble propósito; este tiene una ventaja con respecto a los sistemas ubicados en las zonas templada, árida, semiárida, que es la abundancia de agua, suelos para el cultivo de insumos alimenticios baratos como los forrajes (gramíneas y leguminosas), los que en conjunto con el inventario ganadero representan una gran alternativa para aumentar la producción de leche nacional y producir la cantidad suficiente para satisfacer la demanda tropical. La región comprende aproximadamente el 25% del territorio nacional, sostiene al 60% de las 9 millones de vacas que se ordeñan en México. Sin embargo, actualmente solo aporta poco más del 18% y 33% de leche y carne respectivamente, de la producción nacional. A pesar de lo anterior, algunos investigadores (Aluja *et al.*, 1991; Román, 1994; Vázquez, 1997; Tewolde *et al.*, 2002) señalan el potencial que esta región y su ganado tienen para aumentar la producción por vaca al año o por unidad de superficie del sistema de doble propósito, la cual puede incrementarse en más de 40% (Magaña *et al.*, 2006).

Cualquiera que sea la clasificación, esta claro que los sistemas de doble propósito se asocian a bajos costos de producción y representan una

alternativa viable que se tiene para aprovechar los recursos naturales regionales y hacer frente a la globalización económica (Magaña *et al.*, 2006).

Las actividades ganaderas del trópico, están influenciadas en cada rancho por factores tales como, las vías de comunicación, la cercanía a las ciudades, el tipo de suelo, el tamaño del rancho, la disponibilidad de la mano de obra, la capacidad económica y las actividades del ganadero e idiosincrasia de los mismos. Las actividades más importantes son quizá la cría y la engorda. La producción de Leche se considera como un esquilmo de estas actividades. Sin embargo, la ordeña es una actividad que cada día es más popular entre los ganaderos debido al buen mercado de la leche y sus productos ya que la venta de leche contribuye a resolver problemas de operación y mantenimiento de los ranchos, por la fluidez económica que proporciona (Román, 1981).

El sistema de producción predominante en el trópico tanto para la producción de carne, como de leche o de ambos productos es el extensivo. En este sistema la alimentación de los animales es a base de pastoreo. En forma muy irregular se proporciona suplementación mineral, la cual es muy deficiente ya que en una gran proporción es a base de sal común sola (Román, 1981).

Los gastos de operación se limitan a la mano de obra y mantenimiento de potreros. La maquinaria que se utiliza es mínima. Las construcciones se concretan a los corrales de manejo, galeras de ordeña, cercas de los potreros, y en algunos ranchos baños garrapaticidas. En el sistema extensivo de producción el aprovechamiento de los recursos forrajeros es deficiente, debido entre otros factores a prácticas inadecuadas de pastoreo, utilización de zacates no mejorados, falta de infraestructura en los ranchos que permita distribución de los abrevaderos, potreros y áreas de manejo (Román, 1981).

Los índices de producción de los bovinos en el trópico son en general bajos. Esto se explica en base al sistema extensivo de producción utilizado, en donde se menciona con anterioridad que existe una serie de factores limitantes. A pesar de ello se estima que en el trópico se produce

aproximadamente el 45% de la producción de leche y más del 50% de la producción de carne de los totales nacionales (Román, 1981).

Existe en realidad una gran escasez de información real en relación al comportamiento productivo de los bovinos bajo condiciones comerciales en el trópico. La obtención de información bajo las condiciones de los sistemas de producción existentes en las regiones tropicales es una de las tareas urgentes a realizar para poder a corto o mediano plazo intentar introducir cambios que mejoren la producción (Román, 1981).

Considerando los sistemas de producción de leche nacional, los sistemas de doble propósito del trópico mexicano son un indicador de las posibilidades reales que tiene el país para incrementar de manera significativa la producción y productividad del ganado lechero que complementaria a los sistemas tecnificados para hacerle frente a los retos de este siglo (Tewolde, 1998; CONARGEN, 2000; Tewolde *et al.*, 2002).

La base de las oportunidades radica en el uso ordenado y racional de sus recursos, en especial, el suelo, agua, forrajes y animales para la eficiente y rentable producción de carne y leche. Así como el reconocimiento de las limitaciones de sus recursos y la utilización de las tecnologías más apropiadas (Magaña *et al.*, 2006).

El incremento en la población de vacas lecheras, es una política empleada en los sistemas especializados, y semiespecializados (intensivos) del país, con la finalidad de obtener mayores volúmenes de producción de leche, aunque no siempre se ha asociado a mejoras en la productividad e inclusive actualmente representa una amenaza seria de contaminación de suelo y agresividad para la disponibilidad y calidad de agua. Para los sistemas de doble propósito, seguir esa política tendría el inconveniente de acarrear cambios en el uso del suelo y agua, a través de aumentar el número de hectáreas cultivadas con pasto. Estas acciones probablemente contribuirán a la

deforestación de la región. Además si las áreas forrajeras no se manejan apropiadamente provocarían impactos ambientales negativos como la erosión del suelo, reducción en la producción de forraje y finalmente bajos niveles de producción animal (Magaña *et al.*, 2006).

En consecuencia, el aumento de los volúmenes de producción de leche y carne del sistema de doble propósito en el trópico mexicano no radica en incrementar el número de vacas en ordeña como tampoco en los cambios en el uso actual de suelo hacia los cultivos forrajeros, sino en cambios y adecuaciones en el manejo nutricional, reproductivo, genético y otros para mejorar la eficiencia reproductiva individual y del hato (Magaña *et al.*, 2006).

La población bovina en el trópico está formada por varias razas. Sin embargo, la gran mayoría de los bovinos en el trópico son genealógicamente una mezcla de diferentes razas como resultado de cruzamientos entre ellas durante varios años. Las razas de mayor influencia son las cebuinas (Cuadro 1) como la Indobrasil y la Brahman y las europeas como la Criolla y Pardo Suizo (Román, 1981).

Las razas puras se encuentran en su mayoría en los ranchos productores de pie de cría o en los ranchos especializados para la producción de leche, que se encuentran alrededor de las grandes ciudades tropicales (Román, 1981).

RAZAS DE BOVINOS EXISTENTES EN EL TROPICO DE MEXICO*	
Mayor proporción	Menor proporción
Brahman	Simental
Indobrasil	Charolais
Gyr	Angus
Pardo Suizo	Santa Gertrudis
Holstein	Nelore
Criollo	Guzerat

*El 90% de la población bovina actual es un mosaico de cruzamientos entre razas.

Cuadro 1. Fuente: Román, 1981.

2.-OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los efectos del número, época y año de parto sobre ocho parámetros productivos y reproductivos en un hato de vacas pardo suizo de registro en Tabasco.

3.-REVISIÓN DE LITERATURA.

3.1.-La raza pardo suizo en el trópico.

Una de las razas de bovinos más adaptada a las condiciones tropicales es la Pardo Suizo, además de producir leche rica en nutrientes, es de gran utilidad para la fabricación de quesos (composición de la leche, propiedades coagulantes, rendimiento en la fabricación de queso), esto se debe al polimorfismo genético de la caseína (Hidalgo y Serralde, 2005). Esta raza es originaria de Suiza y popular en todo el mundo por ser la segunda raza en cuanto a su rendimiento lechero se refiere, aunque no ha podido desplazar a la raza Holandesa en ningún país (Gasque, 1993). Es abundante en el trópico mexicano; los estados de Veracruz, Tabasco y Chiapas, concentran la mayor parte del hato Suizo mexicano. Se le usa activamente para cruza con ganado criollo y cebuino. (Gasque, 1993).

En México hay un visible hato Suizo asentado en la región del Golfo y Sureste, aunque se le explota como ganado de doble propósito, sus rendimientos comparados con los del clima templado y criado intensivamente, son bajos. Pero el potencial lechero está ahí mismo; listo a dar el salto adelante (Gasque, 1993).

Los cruzamientos realizados de ganado europeo por cebuino se han popularizado en virtud de que en la mayoría de los casos, el ganado tipo europeo introducido directamente ha fracasado en su resistencia y adaptación al medio rústico y con frecuencia riguroso, lo que actúa en contra del potencial productivo de un ganado muy especializado que demanda un buen nivel de manejo (Esperón, 1996).

3.2.-Características de la raza pardo suizo.

La raza Pardo Suizo se caracteriza por su talla mediana, su capa es de un solo color “café-gris”, el cual varía en tono, aunque se prefieren las sombras oscuras; las áreas claras se localizan en los ojos, hocico, orejas y en las partes bajas de las patas. El pelo es corto, fino y suave, la piel pigmentada; muestra negro en la parte expuesta como el hocico. Los cuernos son blancos con puntas negras. Es de cabeza ancha y la cara moderadamente larga. La espalda es amplia y línea dorsal recta. El pecho es profundo, con bien arqueadas costillas, y los cuartos traseros son carnosos. Tiene buenas patas y pezuñas, rasgos que le dan ventaja en el pastoreo. La ubre esta bien desarrollada, bien adherida y con buenos pezones. El peso de las hembras adultas es de 600 a 700 Kg. y de 950 a 1000 Kg. en los toros, aunque hay ejemplares de mayor peso en ambos sexos. Por lo que respecta a su rendimiento lechero la raza suiza lo hace muy bien. El promedio a los 6 años de edad para la raza es de 6779 Kg. de leche, con 4% de grasa. Este promedio corresponde al de EUA, que es el más alto del mundo para esta raza. El promedio del ganado suizo mexicano es irrelevante, ya que se explota como ganado de doble propósito y no como lechera exclusivamente (Gasque, 1993).

La expresión del nivel de producción es consecuencia del genotipo animal y del medio ambiente donde se maneja. Para mejorar el desempeño animal, los programas integrales deben incluir alternativas disponibles para mejorar al animal (genéticamente) y al ambiente de producción (alimentación, sanidad, reproducción, etc.) donde dichos animales se van a manejar. Si el mejoramiento sólo considera el ambiente de producción (alimentación), la existencia de genotipos con bajo potencial limitará el impacto sobre el mejoramiento (Ortiz, 1998; Magaña, 2000; Parra-Bracamonte *et al.*, 2005). Similarmente, si solo se mejora el genotipo, el ambiente de producción no estará acorde y la expresión productiva no podrá ser posible (Tewolde, 1998).

El productor de leche que posee ganado registrado se dedica a dos tipos de negocios; uno es la producción de leche y otro la venta de animales para la reproducción. El reto que representa el desarrollo de un hato de animales superiores, es la participación en actividades de asociaciones de criadores y el desarrollo de una reputación como criador. Esta es la razón por la cual se siguen interesando en las actividades lecheras (Cambell y Marshall, 1975).

3.3.-Factores que afectan la eficiencia productiva y reproductiva de la vaca en el trópico.

El comportamiento reproductivo de la hembra bovina en condiciones de trópico, varía de acuerdo con la raza, sin embargo se ve afectado, especialmente por factores tales como edad y número de parto, efectos del año, mes o época de parto, intensidad del amamantamiento, la condición nutricional al parto, el nivel de producción de leche, el genotipo, el tipo de parto y el sexo del becerro. (Choisís *et al.*, 1990; Villegas y Román, 1986; Magaña, 1995).

La baja productividad de los bovinos en el Trópico de México, más que un fenómeno aislado es reflejo de la interacción de una serie de factores socioeconómico y políticos que no han permitido el desarrollo integral en estas áreas (Román, 1981).

Medio ambiente.

Las condiciones del medio ambiente en climas tropicales se caracterizan por una temperatura y humedad elevada, hacen que los índices de reproducción sean menores que en las regiones con clima templado (Carmona, 1980).

Los elementos climáticos más importantes que afectan el desarrollo de los animales domésticos y de las plantas, son la temperatura del aire, la

humedad relativa, la radiación neta, la precipitación, el movimiento del aire y luminosidad (Román, 1981).

Uno de los efectos del clima sobre el ganado en forma indirecta es el que se manifiesta a través de la cantidad, calidad y estacionalidad en la producción del forraje (Ornelas, 1982).

Bodisco *et al.* (1975) documentaron que los efectos de la alta temperatura y humedad ambiental del trópico, limitan el consumo de materia seca y reducen el grado de aprovechamiento de los nutrientes. Las altas temperaturas favorecen la conversión de los productos fotosintéticos de las plantas a materiales fibrosos de poca digestibilidad. Esta es una de las razones por la que los forrajes tropicales son de menor calidad nutritiva que los forrajes de clima templado (Román, 1981).

En el trópico húmedo las plantas forrajeras alcanzan su estado de madurez a más temprana edad en especial durante el verano en el que el crecimiento de los zacates es en forma violenta. El efecto de las altas temperaturas que aumentan la lignificación es dominante sobre el efecto de la luz, en relación al valor nutritivo de los forrajes tropicales (Román, 1981).

Las fluctuaciones en la calidad y cantidad de forraje disponible, determinan el comportamiento productivo de los bovinos en el trópico. Cuando los bovinos en pastoreo tienen oportunidad de consumir nutrientes en proporción mayor a sus requerimientos basales, entonces crecen, se reproducen y producen leche y carne (Román, 1981).

En la época seca la temperatura suele estar por encima de la media y debido a los niveles bajos de humedad en las capas superiores de los suelos, el crecimiento del forraje se detiene, afectando su calidad y cantidad (Ornelas, 1982).

En forma directa el medio ambiente afecta sobre los animales, las altas temperaturas, la humedad y la radiación solar disminuyen el consumo de alimento y la eficiencia de su utilización, retardan el crecimiento, disminuyen la producción de leche alterando la composición de la leche y disminuyen la eficiencia reproductiva de los rumiantes, al alterar diferentes procesos metabólicos y funciones fisiológicas. Se ha demostrado que la producción de leche y la fertilidad del ganado lechero son mejores cuando las vacas se protegen contra los rayos solares durante las horas más calurosas del día. En las áreas tropicales de México con los recursos naturales existentes, se podría implementar mejores prácticas de manejo para proporcionar sombra adecuada, a los animales, lo que resultaría en su mejor estado de confortabilidad y productividad para los mismos (Román, 1981).

Galina, (1997) y Esperón, (2000) consideran a dos factores del medio ambiente (agua y disponibilidad de forraje) como los que más inciden sobre el comportamiento reproductivo de los hatos en los trópicos.

Los efectos del estrés por calor sobre la reproducción se basan quizás en el principio biológico general por el cual la preservación de la vida tiene preferencia por la preservación de las especies cuando la existencia del individuo está en peligro, por lo que todo animal al encontrar un atentado contra su salud o bienestar lo primero que reduce es su producción como un mecanismo de defensa natural (Hafez, 1968).

En borregas en gestación avanzada sometidas a estrés por calor se provoca atrofia fetal, asociada con una marcada disminución en el tamaño de los cotiledones y carúnculas se cree que la disminución de tamaño del placentoma debe dar como resultado un detrimento en la disponibilidad de nutrientes para el feto. (Thatcher y Collier, 1983).

Las temperaturas altas aparentemente no tienen un efecto sobre el funcionamiento del ovario, sino más bien sobre el útero durante los estadios preparatorios de la preñez, así como durante el desarrollo inicial del embrión (Yeates, 1953; Román-Ponce, *et al.*, 1978).

Efectos adversos del estrés térmico sobre la reproducción han sido demostrados en todas las especies de animales domésticos. El estrés térmico reduce, además, el crecimiento prenatal y postnatal. El crecimiento prenatal se reduce probablemente por una alteración en la nutrición embrionaria, al reducirse el flujo sanguíneo al útero (Ornelas, 1982).

En el periodo neonatal la tensión calórica reduce la cantidad de inmunoglobulinas en el suero sanguíneo, lo que se asocia con un aumento en la incidencia de enfermedades. Por otra parte, las experiencias realizadas en condiciones de temperatura controlada han puesto de manifiesto un descenso en la tasa de crecimiento con temperaturas elevadas, el grado de retraso en el crecimiento depende de la edad y tamaño de los animales así como el nivel de la temperatura ambiente (Ornelas, 1982).

En los machos la cantidad de semen se ve afectada adversamente con las altas temperaturas ambientales (Casady *et al.*, 1953; Johnston *et al.*, 1963). Las primeras anomalías observadas son disminución en la motilidad espermática y un incremento en las anomalías; experimentalmente estos efectos pueden ser inducidos mediante el calentamiento local del testículo o colocando al animal en una cámara caliente; detectándose los efectos detrimentales la segunda semana posterior al tratamiento en toros, carneros y cerdos (Johnston *et al.*, 1963; Williamson, 1974; Howarth, 1969; McNitt y First, 1970; Wettemann *et al.*, 1976).

La recuperación de la calidad normal del semen y los índices de fertilidad toman aproximadamente 60 días después del estrés por calor, dependiendo sin embargo de la duración e intensidad del mismo, (Thatcher y Collier, 1983).

Intervalo entre partos.

La reproducción es un componente muy importante en la máxima eficiencia productiva de un animal y se logra cuando este manifiesta al máximo su potencial productivo. El mejor indicador para evaluar la eficiencia reproductiva en un hato bovino es el intervalo entre partos (IEP), definido esté como el tiempo que transcurre entre un parto y otro de la misma hembra. Un IEP óptimo es de 12 meses aproximadamente (Murillo *et al.*, 2007).

Sin embargo existen rangos muy amplios entre los resultados obtenidos por los diferentes autores respecto al intervalo entre partos en el trópico, siendo los extremos 365 días reportado por Escobar *et al.*, (1982) y 803 días publicados por Silva *et al.*,(1992).

En el trópico de México se han realizado diversas investigaciones acerca de la duración del intervalo entre partos para la raza Pardo Suizo específicamente. En el estado de Veracruz se reportan valores que van desde los 422 hasta los 434 días. En el estado de Yucatán se encontró un valor de 409 días, con un promedio no ponderado de 466.8 días (Calderón *et al.*, 1991). Al respecto Montaño *et al.*, (2007), realizaron una investigación para determinar los intervalos de confianza para diversos parámetros productivos. Entre ellos, intervalo entre partos. Determinando que los intervalos de confianza para esta variable fue de 514.3 a 545.7 días para la raza Pardo Suizo.

El objetivo del manejo en hatos bovinos, especialmente en el trópico, es mantener un IEP que resulte en una producción máxima de becerros destetados a través de la vida productiva y el número de parto de cada vaca en el hato. Para los ganaderos es deseable que la mayoría de las vacas respondan a ese intervalo, de ahí radica la importancia de determinar ese y otros parámetros que permitan señalar y predecir la eficiencia reproductiva y determinar los causales de infertilidad individual como del hato en general (Murillo *et al.*,2007).

El intervalo entre partos (IEP) además de ser un punto clave que refleja el estado productivo del ganado, suele mostrar diferencias de duración en cuanto a razas. Al respecto Murillo *et al.*, (2007) realizó una investigación para determinar el IEP Y el número de parto (NP) para analizar el desempeño reproductivo de cuatro razas bovinas bajo el trópico húmedo mexicano. La investigación se realizó en el Norte del estado de Veracruz, en cuatro ranchos con un clima trópico húmedo, de 1993 al 2005; con cuatro razas puras Brahaman, Brangus, Aberdeen Angus y Pardo Suizo. Utilizó los registros individuales de las vacas en producción de segundo parto en adelante. Los resultados obtenidos en el análisis estadístico fueron significativos a P.0001 para las variables IEP, NP y Raza. El IEP mostró una media general de 466.81 ± 108.33 y para las diferentes razas: Brahaman 439.81 ± 92.48 días, Brangus 440.14 ± 93.06 días, Aberdeen Angus 511.18 ± 116.82 días y Pardo Suizo 519.76 ± 118.5 días. Para NP La media general fue 2.19 ± 1.18 y para las diferentes razas: Brahaman 2.39 ± 1.30 partos, Brangus 1.17 ± 0.80 partos, Aberdeen Angus 1.82 ± 0.76 partos y Pardo Suizo 2.18 ± 1.20 partos. Por lo tanto estos autores concluyeron que existe una diferencia de IEP mayor en Bos taurus, mayor NP en Bos indicus, mayor IEP en el segundo parto y menor en el 5 parto.

En el ganado de doble propósito el intervalo entre partos (IEP) se ve modificado principalmente por el sistema de amamantamiento tradicional (el becerro permanece junto a su madre durante 5- 8 horas después del ordeño; Escobar *et al.*, 1984; Anta *et al.*, 1989). Esto se debe al anestro posparto, que se define como la ausencia de la actividad reproductiva en vacas posparto.

Existen varios factores que afectan la duración de anestro posparto y el amamantamiento parece ser el factor más importante que incrementa este periodo. Se ha observado que el estímulo causado por el amantamiento del becerro prolonga el anestro posparto en vacas, inhibiendo la secreción de la hormona luteinizante (Pérez, 1992). En vacas de doble propósito con amamantamiento tradicional la duración de anestro posparto, se prolonga

hasta 250 días (Villa y Villagómez, 2000), determina en 72% la duración del periodo parto concepción (Villa y Arreguin, 1993) y causa 57% de los problemas reproductivos. Por eso se considera como el principal factor que incrementa el intervalo entre partos. El amamantamiento (Escobar *et al.*, 1984) y la nutrición son los principales factores que afectan la duración del anestro posparto (Das *et al.*, 1999; Villa y Villagómez, 2000).

Gallegos (1990) y Pérez (1992) mostraron en condiciones experimentales, que retrasar el amamantamiento del becerro 8 h después del ordeño reduce en 21 días el periodo parto-primavera ovulación y logra que 100% de las vacas ovulen en los primeros 100 días posparto. Además, incrementa en 200-250 g/d la ganancia de peso de los becerros sin afectar negativamente la producción de leche y el peso corporal de las vacas durante los primeros 100 días posparto.

Se han realizado investigaciones donde el intervalo entre partos suele ser la variable más afectada por factores genéticos y no genéticos. Al respecto Hernández *et al.*, (2000) realizaron una investigación donde se utilizaron la información de 448 intervalos entre partos y las lactancias de 159 vacas Holstein x Cebú (HC), Suizo Pardo x Cebú (SC), Holstein x Pardo suizo x Cebú (HSC), colectada de 1987 a 1996, de un rancho localizado en la región oriente del Estado de Yucatán. El modelo estadístico que describió las variables de respuesta incluyó los efectos fijos de genotipo, año de parto (1987 a 1996), época de parto (seca, lluvias y nortes), número de parto (1 a 6) y los efectos aleatorios de vaca dentro de un genotipo y el residual. Los promedios generales para IEP, DL, Y PL fueron: 427 ± 103 días, 255 ± 80 días y 1862 ± 814 Kg., respectivamente. El genotipo de la vaca afectó PL; la época, al IEP; y el número de parto, al IEP y PL ($p < 0.05$). Las medidas de cuadrado mínimos de PL para las vacas SC, HC Y HSC fueron 1593 Kg., 2013 Kg., respectivamente. Las vacas paridas en la época lluviosa tuvieron los IEP más cortos. Las vacas de primer parto tuvieron el IEP más largos y produjeron menos leche por lactancia. En las condiciones de ambiente y manejo de el

estudio realizado por Hernández *et al.*, (2000) las vacas HC produjeron mas leche por lactancia.

Peso al nacimiento.

El peso al nacer en los becerros es importante para el crecimiento postnatal. Los principales factores relacionados con el peso al nacer en bovinos son: sexo, duración de la gestación, edad y peso de la madre. El peso al nacer representa aproximadamente el 6-8% de la madre, de lo cual se puede deducir las diferencias de peso al nacer entre una raza y otra (Ornelas, 1982).

El peso al nacimiento varía dependiendo de la raza, el clima y el tipo de manejo que se le proporcione a la vaca en gestación; este parámetro es el principal indicador de las tasas de crecimiento, tiene una correlación genética positiva de 0.25 a 0.50 con el peso al destete; pero también con la presentación de partos distócicos (Pérez, 1992).

El peso de la madre está íntimamente relacionado con el peso al nacer de la cría. Las vacas jóvenes menores de 5 años paren becerros menos pesados que las de 6 a 11 años (Ornelas, 1982).

El peso vivo a distintas edades traduce las respuestas al organismo al medio o su adaptabilidad y guarda relación directa con su potencial productivo y reproductivo (Padrón *et al.*, 1987).

Holland *et al.*, (1977) realizaron un trabajo para ver el efecto de la raza y el medio ambiente sobre el peso al nacimiento. Los factores considerados fueron: edad de la madre, época de parto, y sexo de la cría. Las razas estudiadas fueron Angus, Herdford y Red Poll, en un periodo de 1963-1970. Encontraron que al nivel del mar en el peso al nacimiento es influenciado por la edad de la madre, el sexo de la cría, el tipo de parto (simple o múltiple), la época, la raza del padre y la madre. (Ornelas, 1982).

Recientemente Montaña *et al.*, (2007), realizaron un estudio para determinar los intervalos de confianza para la variable peso al nacimiento de la raza Pardo Suizo. Encontrando que los intervalos de confianza para la variable peso al nacimiento son de 34 a 35.1 kg.

Edad de la vaca al parto.

Otro factor de importancia que influye en el peso al destete es la edad de la vaca, pues a medida que avanza la edad de esta, el peso al nacer y la producción de leche aumentan, llegando a un punto máximo, para luego disminuir a medida que aumenta la edad de la vaca, por lo tanto es de suponerse que el peso al destete siga la misma tendencia. (Morteo 1978).

La hembra primeriza antes de parir tendrá tres factores en contra: en primer lugar estará sujeta a la tensión del parto que es un evento nuevo para ella, en segundo lugar tiene que lactar por primera vez, lo cual demanda una gran cantidad de nutrientes y energía para mantener a su cría, finalmente la novilla debe continuar con su desarrollo, por lo que se recomienda separa a las hembras primerizas de las adultas. (Galina, 1995).

Plasse y Koger (1969), reportaron un efecto significativo ($P < .05$) de la edad de la madre sobre la varianza de la ganancia media diaria al destete y peso al destete a los 205 días. Las constantes para ganancia media diaria y peso a los 205 días fueron: para vacas de 2 años -0.015 Kg. y -4.07 Kg. respectivamente, y para vacas de 3-16 años $+0.015$ Kg. y $+4.07$ Kg. respectivamente. En México, Martínez *et al.* (1979), trabajando con ganado Gyr, encontraron que el efecto de la edad de la madre sobre el peso al destete fue significativo ($P < .05$). Se puede concluir que los becerros más ligeros al destete, son hijos de vacas jóvenes, y los más pesados, hijos de vacas de 6-7 años (Morteo, 1978).

Efectos significativos del número de lactancia han sido notificados por algunos autores (Alais, 1985; Galaviz *et al.*, 1998; Gama *et al.*, 1994; Gutiérrez y Apodaca, 1994). El efecto del número de parto sobre el inicio y pico de producción de leche puede atribuirse a que las vacas de primer parto no han terminado su desarrollo corporal, por lo que primero satisfacen sus requerimientos de mantenimiento y crecimiento y luego los de producción, razón por la cual tienen una menor producción de leche. La capacidad de producción de leche de las vacas de primer parto, por lo contrario debido a su poco desarrollo corporal se refleja en un menor promedio de producción de leche (Alais, 1985; Judkins y Kenner., 1962; Mepham. 1987).

Pérez y Gómez Gil. (2005) encontraron que la producción de leche se ve incrementada hasta la tercera lactancia. Luego la producción disminuye gradualmente, haciéndose más pronunciada dicha disminución a partir de la séptima lactancia.

Como se ha mencionado anteriormente el intervalo entre partos es un parámetro que refleja la eficiencia reproductiva de un hato. Además de verse afectado por el número de parto de la vaca. Al respecto, Linares *et al.*, (1966), estudiaron las características reproductivas de un hato Brahman, en Venezuela, informaron que la varianza del intervalo entre partos fue influida en forma altamente significativa ($P < .01$) por la edad de la vaca al parto. Se observó que el grupo de vacas de 3-4 años tiene un intervalo entre partos de 448.4 días, mientras que las vacas de los grupos de 5 y 6 años presentaron un promedio de 480.7 y 473.7 respectivamente. Estos valores son más altos que el promedio (460.2 ± 3.17 días), porque se incluyeron vacas que no concibieron durante la primera lactancia. Las vacas con edades comprendidas entre los 7 y 12 años presentaron un promedio de intervalo entre partos menor, siendo de 430.2 días.

Pleasse *et al.*, (1977), estudiando los factores que influyen la concepción en la primera lactancia en vacas Brahman, encontraron un efecto altamente

significativo ($P < .01$) de la edad al parto sobre el porcentaje de preñez. La regresión de la edad de la vaca sobre el porcentaje de preñez fue de 2.54 %.

Se puede concluir en base a la literatura, que la eficiencia reproductiva de la vaca aumenta con la edad hasta cierto límite, y luego decrece. El máximo de eficiencia reproductiva se encuentra en el periodo comprendido entre los 6 y 12 años. Lo anterior se explica porque las vacas jóvenes no han terminado su desarrollo fisiológico y son más resistentes al parto y la lactación.

Época de Parto.

La época de parto también suele ser un factor de interés debido a su asociación a los efectos directos de la disponibilidad y de la calidad de forraje, a la temperatura y a la humedad en los animales. Autores como Parra-Bracamonte *et al.*, (2005) realizaron un estudio donde mencionan que la producción de leche, era mayor cuando las vacas parían en la estación seca. Sin embargo las vacas que parían en este periodo tenían un intervalo entre partos más largo. Esto concuerda con Vaccaro (1992) quien encontró más leche por vaca en Venezuela cuando el parto ocurría en la estación seca comparada con las otras estaciones. Sin embargo Hernández-Reyes *et al.*, (2000) y Villegas y Román (1986) observaron que las vacas que parían en la estación de lluvias en Veracruz, tenían la mejor producción de leche. Choisis *et al.*, (1990) en Colima, encontraron mayores producciones de leche por vaca/día en la época lluviosa en comparación de la época seca.

Las vacas que parían en la estación de lluvias tenían un mejor funcionamiento reproductivo que las vacas que parían en las estaciones secas. Vaccaro (1992) y Villegas y Román, (1986) encontraron un mejor funcionamiento reproductivo en las vacas de doble propósito que parieron durante la estación con la disponibilidad más grande del forraje en los estudios hechos en Venezuela y México, respectivamente.

Año de parto.

El año también es un factor que influye sobre la eficiencia reproductiva, ya que refleja el efecto que los factores ambientales como; manejo, nutrición, clima, enfermedades, tienen sobre los procesos reproductivos de la vaca. Esta influencia puede ser negativa o positiva según las condiciones. En Venezuela Bodisco *et al.*, (1971), estudiaron los procesos reproductivos del ganado suizo. Reportaron una influencia significativa ($P \leq 0.01$) del año, sobre el intervalo entre partos y el número de servicios por concepción, promediando 428 días y 2.18 servicios por concepción. Así mismo Linares *et al.*, (1974), en Venezuela, estudiando la eficiencia reproductiva en *Bos taurus* y *Bos indicus*, reportaron una influencia altamente significativa ($P < 0.01$) del año sobre el porcentaje de preñez.

La distribución anual de partos en el trópico es un buen indicador de las variaciones estacionales de la fertilidad en las vacas, tomando en cuenta que estas se encuentran todo el año con el toro en la mayoría de los ranchos en los trópicos. Algunos investigadores han reportado estacionalidad reproductiva del ganado Bovino en el trópico. Cervantes *et al.*, (1987); Silva *et al.*, (1991) y (1992); Choisis *et al.*, (1987); Villegas y Román Ponce, (1986); Esperón 2000); López, *et al.*, (2000).

Enfermedades

El ambiente tropical afecta a los bovinos debido a que existe ambiente propicio para la proliferación de ectoparásitos, y microorganismos que causan o transmiten diferentes enfermedades en los animales. Son de gran importancia los parásitos gastrointestinales y pulmonares que alcanzan índices de morbilidad muy elevados, causando pérdidas económicas cuantiosas al disminuir las ganancias de peso corporal y la producción de leche. La alta temperatura y la humedad ambiental favorecen el desarrollo de diferentes especies de garrapatas que afectan a los bovinos en forma directa, o al

transmitirle la Piroplamosis y Anaplasmosis. Estas enfermedades son de los factores que más drásticamente limitan la introducción de bovinos de mayor potencial de producción al trópico. La Anaplasmosis además de la garrapata es transmitida por diferentes moscas y mosquitos (Román, 1981).

Otros problemas patológicos asociados con el ambiente tropical son las enfermedades bacterianas como la Colibacilosis y el carbón sintomático, la septicemia hemorrágica y enfermedades virales como el derriengue. La mayoría de los problemas de sanidad animal, son sin embargo, controlables con buenos programas preventivos.

Los programas de control o de prevención de las enfermedades comunes a la región son muy deficientes. (Román, 1981).

Manejo sanitario.

Respecto a los problemas sanitarios, se carece de un plan para prevenir la entrada de enfermedades y plagas, controlar y erradicar las enfermedades existentes, y lograr el reconocimiento de la condición sanitaria por las autoridades de otras regiones u otros países. Se necesita intensificar las campañas sanitarias que permitan incrementar la producción, mejorar la salud pública y facilitar la comercialización de los productos y subproductos. La existencia de laboratorios para diagnóstico de enfermedades es mínima y hace falta equipamiento y capacitación de los responsables de realizar las pruebas. El costo de éstas, como la tuberculina, es elevado. El sacrificio de animales en rastros clandestinos o por los carniceros sin ninguna inspección por parte de las autoridades sanitarias, facilita la propagación de enfermedades zoonóticas. (Pérez *et al.*, 2001).

Manejo y alimentación.

La alimentación es el aspecto más importante en la producción del ganado por lo que la utilización de forrajes y pastizales constituye uno de los factores tecnológicos clave (Román, 1981).

Antes de iniciar un programa de alimentación para ganado bovino en pastoreo es necesario conocer los requerimientos nutricionales de los animales en las diferentes etapas fisiológicas, la calidad y disponibilidad del recurso forrajero. (Román, 1981).

Sin embargo se considera que la baja productividad de la cadena bovinos de doble propósito se debe en gran medida al deficiente manejo de las pasturas en el sistema extensivo. La marcada estacionalidad en la disponibilidad de forraje, su uso extensivo y la deficiencia de los nutrientes en algunos forrajes, causa que no se cubran los requerimientos para algunos animales. De manera adicional, no existe un adecuado manejo de praderas que permita a los productores tener forraje suficiente para la época de sequía; y tampoco se tiene la costumbre de conservar forraje a través de ensilaje ó henificado. La suplementación con concentrado o subproductos y sales minerales es mínima. No existen suplementos minerales específicos para cada región, de tal manera que se cubran las necesidades de los animales (Román, 1981). Por otra parte se hace énfasis en la alimentación como elemento fundamental para la reanudación de la actividad ovárica posparto y poder mantener el desempeño reproductivo de los animales en condiciones adecuadas (Murillo *et al.*, 2007).

La baja calidad de los pastos utilizados, aunado al inadecuado manejo de los potreros causa sobrepastoreo; al respecto, se estima que cerca del 50% de la superficie de las praderas se encuentra en estadios donde la base sean subproductos de la región, así como para elaborar ensilaje de forrajes. (Pérez *et al.*, 2001).

Por otro lado las practicas de manejo zootécnico en los ranchos ganaderos del trópico, son rudimentarias y sin programas definidos. La mayoría de los ganaderos realizan sus actividades de forma empírica. (Román, 1981).

Falta de registros productivos y reproductivos.

La identificación del hato se realiza en base a marcas de fuego, muescas en las orejas y nombres. Desde el punto de vista legal las marcas de fuego que acreditan la propiedad son absolutamente necesarias. Sin embargo todas estas formas de identificación, desde el punto de vista zootécnico, son inadecuadas, en virtud de que las mismas no se pueden asociar con parámetros productivos. Román (1981).

Es requisito indispensable e imprescindible para evaluar el IEP y NP es sin duda la adopción y adecuada toma de registros reproductivos.

La mayoría de los productores de doble propósito son pequeños y en el manejo tradicional no se tienen registros productivos y reproductivos continuos y adecuados, ni sistemas de control y administración de los recursos, que muestren la eficacia de los ranchos. La entrada de datos es irregular, sea en la fecha de servicio, retornos en celo, diagnóstico de preñez, problemas reproductivos, etc. Esto no permite tomar decisiones para plantear objetivos y metas. La falta de registros productivos dificulta determinar el inventario y la producción exacta de la ganadería bovina de doble propósito. Por lo anterior, es necesario implementar y capacitar a los productores en sistemas prácticos y objetivos de manejo de registros. (Pérez *et al.*, 2001; Murillo *et al.*, 2007).

Potencial genético.

La capacidad de producción de carne o de leche por los rumiantes depende de su estructura genética y el medio ambiente, donde se desarrollan. En el trópico, la productividad de los rumiantes es bajo debido a su limitado potencial genético. La ganadería bovina del trópico está formada fundamentalmente por animales cruzados con una mayor producción de las razas cebú y criollo. Existe también una alta participación de la Raza Suizo Pardo. Debido a los sistemas inadecuados de manejo, a la falta de selección de los pies de cría y a la orientación de los programas de cruzamiento, los índices de producción por animal o por hectárea son muy bajos.

Existe financiamiento limitado para renovar los hatos por animales mucho más especializados y con un potencial genético mayor. (Román, 1981; Pérez *et al.*, 2001).

Transferencia de tecnología y capacitación.

Existe una gran cantidad de resultados de investigación que no se ha transferido; se cuenta con alternativas tecnológicas de poca inversión, sin embargo, la mayoría se encuentra en informes, tesis, investigaciones con términos muy técnicos, los cuales el productor no logra entender.

Uno de los obstáculos más difíciles es la manera de acercarse a los productores e influir sobre su forma de pensar y esto sólo se consigue con experiencia y con resultados para obtener producción con ganancias. Es deseo de todo aquel que se dedica a la Producción Animal, obtener por cualquier medio a su alcance los mejores resultados en productividad en la especie a la que encamina sus esfuerzos (Esperón, 1996). Por ello es necesario ponerlos al alcance de los productores con un lenguaje más común para su comprensión. (Pérez *et al.*, 2001).

Los resultados disponibles son producto de estudios muy específicos, que abordan un problema aislado (genético, nutricional, reproducción, forrajes); por lo que se requiere realizar estudios integrados que busquen el beneficio a los productores. (Pérez *et al.*, 2001).

En virtud de que los productores de la cadena de bovinos de doble propósito son pequeños productores, la mayoría de ellos, desconoce las alternativas tecnológicas disponibles; e inclusive, la información que se difunde no le permite comprender la importancia y los beneficios que puede obtener al implementarlas. Es necesario mencionar, que la adopción de la tecnología se dificulta por las costumbres de los productores, muchas de las cuales han pasado de generación en generación y están muy arraigadas. Se requiere

desarrollar despachos de asistencia técnica vinculados con la industria, con la finalidad de proporcionar a los productores que las abastecen, un servicio que beneficie tanto a la industria como a los productores. (Pérez *et al.*, 2001).

Rentabilidad.

La baja rentabilidad es debido al bajo rendimiento productivo y el bajo precio de los productos (carne y leche). Lo anterior, ha ocasionado que esta cadena no haya tenido un repunte importante, comparada con la ganadería bovina de áreas templadas, áridas y semiáridas. Se requiere estimular a los productores con mejores precios y apoyos para mejorar la calidad y disminuir la producción estacional.

4.-MATERIAL Y MÉTODOS.

El estudio se realizó utilizando la información de los registros del Rancho la Victoria ubicado en el municipio de Balancán, Tabasco.

Ubicación geográfica.

El municipio de Balancán se localiza en la región Usumacinta, teniendo como cabecera municipal a la ciudad de Balancán de Domínguez que se ubica al norte del estado, entre los paralelos 17° 48', latitud norte y 91°32' longitud oeste.

Colinda al norte con el estado de Campeche, al sur con los municipios de Tenosique y Emiliano Zapata; al este con el estado de Campeche y la república de Guatemala; y al oeste con el municipio de Emiliano Zapata y el estado de Campeche (Figura 1).



Figura 1. Municipio de Balancán ubicado en el Estado de Tabasco.

Clima.

Esta región se clasifica como trópico húmedo; la temperatura ambiental promedio anual es de 26.7° C y cuenta con una precipitación pluvial de 2270mm, con abundantes lluvias en verano.

Alimentación.

El ganado se alimentó bajo un sistema de pastoreo rotacional de zacate humidícola (*Brachiaria humidicola*), estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), Tanzania (*Panicum maximum*) y Bermuda (*Cynodon dactylon*). Durante todo el año se les suministró suplementación de sales minerales y en el momento de la ordeña se proporcionó dos kilos de alimento concentrado comercial.

Manejo Reproductivo.

Los celos se detectaron utilizando toros celadores con desviación quirúrgica del pene, realizando Inseminación Artificial en los dos primeros servicios y en el tercer servicio monta directa con los toros del rancho. El diagnóstico de gestación se efectuó cada tres meses aproximadamente.

Descripción de los datos.

Los datos utilizados fueron generados durante el período de 1992-2003, compuesto aproximadamente de 478 lactancias de vacas pardo suizo de registro, de los cuales se obtuvieron las variables siguientes: Peso al Nacimiento de la cría (PNC), Peso al Destete (PD), Peso al año (PA), Producción de Leche Total PLT(305D), Días en Leche (DEL), Producción Diaria de Leche (PDL), Intervalo Entre Partos (IEP) y Servicios por Concepción (SC). Se evaluó la influencia que tiene: número de parto (NP), mes de parto (MP) y año de parto (AP), sobre las variables de interés económico ya mencionadas.

Para el estudio de la variable mes de parto se agruparon en tres épocas: época de seca (marzo, abril, mayo y junio), época de lluvia (julio, agosto, septiembre y octubre) y época de nortes (noviembre, diciembre, enero y febrero); y para el número de partos de la vaca se agruparon en primer parto, segundo, tercero, cuarto, y más de 5 partos. Igualmente se recodificaron los

registros correspondientes a los años de parto, 1992, 1993, 1994 en trienio 1; 1995, 1996, 1997 en trienio 2; 1998, 1999, 2000 en trienio 3; 2001, 2002, 2003 en trienio 4. Los datos se analizaron mediante el modelo de regresión lineal múltiple siguiente:

$$Y_{ij} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + E_{ij}$$

donde:

Y_{ij} = cualquiera de las variables respuesta: PN, PD, PA, PLT, DEL, PDL, IEP, SC.

X_1 = el número de parto de la hembra.

X_2 = época de parto de la hembra.

X_3 = trienio de parto.

$b_0, b_1, b_2,$ y b_3 = parámetros del modelo

E_{ij} = error aleatorio.

Así también se utilizó un modelo lineal de ANDEVA con efectos de interacción entre las variables de clasificación:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + M_j + A_k + (PM)_{ij} + (PA)_{ik} + (MA)_{jk} + E_{ijk}$$

donde:

Y_{ij} = cualquiera de las variables respuesta: PN, PD, PA, PLT, DEL, PDL, IEP, SC.

P_i = número de parto de la hembra.

M_j = época de parto de la hembra.

A_k = trienio de parto.

E_{ijk} = error aleatorio con $\nu N(1,0)$

Todo el análisis estadístico se realizó con el programa SAS (Statistical Analysis System) versión 6.12, usando el procedimiento GLM (SAS, 1997). Los resultados se reportaron como medias de mínimos cuadrados y su error estándar, indicando en el caso de diferencias entre medias su significancia por año, época y número de parto, para lo cual se utilizó la prueba de Tukey. Así como los efectos significativos de los parámetros utilizados en el modelo.

5.-RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede observar en el cuadro 1, los tres parámetros estimados revelan nula influencia en los días en leche, dado que ninguno de ellos presento diferencia significativa ($P>0.1$). Esto nos hace suponer que los días en producción de leche, pueden estar influenciados por otras variables ambientales y genéticas que no se consideran en esta investigación. Tal como sucedió en un estudio realizado por Apodaca *et al.*, (2006), quienes argumentan que los factores climáticos tienen gran influencia sobre la producción diaria de leche de vacas en pastoreo en clima tropical húmedo, y afectan tanto de manera directa como indirecta. Autores como Sheen y Riesco (2002) evaluaron el efecto de la alimentación, grupo racial, etapa de lactancia, y estado reproductivo sobre la producción láctea en vacas de doble propósito en el trópico húmedo. Encontrando que la producción de leche diaria estuvo afectada por todas las variables en estudio, pero principalmente por el tipo racial.

Cuadro 1. Parámetros de la ecuación de regresión lineal múltiple que explica días en leche (**DEL**) a partir de número de parto (**NP**), época de parto (**EP**), y trienio de parto (**TP**).

Parámetros	Valor	"t"	P	E.E
b0	283.31	32.28	0.0001	8.776
b1 (NP)	-2.11	-1.31	0.1908	1.610
b2 (EP)	-3.39	-1.45	0.1473	2.335
b3 (TP)	0.99	0.38	0.707	2.635

En el cuadro 2 se analizan los promedios generales para la variable días en leche (DEL). Agrupados por número de parto (NP) y época de parto (EP), se puede notar que el efecto número de parto (NP) fue nulo, pues las medias no presentaron diferencia significativa ($P>0.1$). Encontrándose un promedio general de aproximadamente 273 días. Promedio similar al valor medio reportado en el estado de Yucatán de 277 días para la raza Pardo Suizo (Concha *et al.*, 1999).

En lo que respecta a época de parto las vacas que parieron en épocas de lluvias presentaron un periodo de días en leche más corto de 264.6 días, comparados con los días en leche de las vacas paridas en época de secas, quienes llegaron a 281 días en promedio, diferencia que resulta significativa ($P<0.01$). Este efecto puede explicarse debido a un periodo de estrés más prolongado pues paren en época de lluvias y continúan en época de nortes. Situación que produce la disminución de las reservas energéticas de las hembras.

Cuadro 2. Promedios obtenidos agrupados por número de parto y época de parto para la variable días en leche (DEL).

Número de parto	Número de datos	Época Seca	Época Lluvias	Época Nortes	Promedio
1	101	282.14 ^a	264.86 ^a	268.36 ^a	273.36 ^a
2	102	289.19 ^a	274.72 ^a	277.16 ^a	280.33 ^a
3	89	297.12 ^a	250.43 ^a	274.23 ^a	274.76 ^a
4	62	265.75 ^a	259.25 ^a	274.14 ^a	266.21 ^a
Más de 5	76	264.41 ^a	273.22 ^a	273.04 ^a	270.03 ^a
Promedio	-	281.27 ^a	264.64 ^b	273.82 ^{ab}	272.94

Nota: literales distintas denotan diferencia significativa entre promedios ($p<0.05$)

Época seca (marzo, abril, mayo y junio),

Época de lluvia (julio, agosto, septiembre y octubre)

Época de nortes (noviembre, diciembre, enero y febrero)

El cuadro 3 representa los parámetros de la ecuación lineal múltiple, explicando la producción de leche total (PLT), tomando como variables independientes el número de parto (NP), época (EP) y trienio de parto (TP). No encontrando influencia para la variable número de parto (NP). Mientras que para las variables época de parto (EP) y trienio de parto (TP) notamos diferencia significativa ($P < 0.05$). Lo cual es contrario a lo reportado por Pérez, Gómez Gil (2005) y Hernández *et al.*, (2000) quienes observaron que el año de parto y el número de parto afectaron significativamente ($P < 0.05$) la producción de leche, no siendo así para la época de parto de la vaca ($P > 0.05$).

Cuadro 3. Parámetros de la ecuación de regresión lineal múltiple que explica producción de Leche total (**PLT**) a partir de número de parto (**NP**), época de parto (**EP**), y Trienio de parto (**TP**).

Parámetros	Valor	"t"	P	E.E
b0	2115.58	39.96	0.0001	52.94
b1 (NP)	3.10	0.32	0.7496	9.70
b2 (EP)	28.27	-2.01	0.0455	14.10
b3 (TP)	34.76	2.18	0.0295	15.92

El cuadro 4 constituye los promedios por trienio de parto (TP) y número de parto (NP), y en el, podemos observar que la media general en producción de leche total fue de 2179.7 Kg. de leche. Así mismo durante el trienio 4, las vacas produjeron significativamente más ($P<.05$) que durante el trienio 2, con valores promedio de 2209.7 y 2120.7 Kg. respectivamente. Lo cual puede ser explicado por las diferencias climáticas y de manejo de un año a otro.

Cuadro 4. Promedios obtenidos agrupados por número de parto y trienio de parto para la variable producción de leche total **PLT** (305D).

Número de parto	Número de datos	Trienio 1	Trienio 2	Trienio 3	Trienio 4	Promedio
1	101	2093.64	2132.80	2153.80	2328.44	2155.53 ^a
2	101	2268.75	2086.65	2158.30	2179.73	2150.93 ^a
3	89	2288.00	2076.60	2207.47	2241.31	2211.92 ^a
4	62	-	2395.50	2144.54	2167.56	2173.35 ^a
Más de 5	76	-	1922.00	2198.54	2210.85	2204.95 ^a
Promedio	-	2149.56 ^{ab}	2120.67 ^b	2168.52 ^{ab}	2209.68 ^a	2179.74

Nota: literales distintas denotan diferencia significativa entre promedios ($p<0.05$)

Trienio 1: 1992, 1993, 1994.

Trienio 2: 1995, 1996, 1997.

Trienio 3: 1998, 1999, 2000.

Trienio 4: 2001, 2002, 2003.

Cotejando el promedio de leche total encontrado en esta investigación, observamos que se encuentra por debajo de lo reportado por Concha *et al.*, (1999) y Martínez *et al.*, (2002) quienes encontraron un valor promedio de 3488 Kg. y 2255.3 Kg. de leche ajustada a 305 días respectivamente.

El número de parto no mostró diferencia estadística significativa en sus promedios, lo cual no concuerda con diversos autores, quienes mencionan que las vacas aumentan su producción de leche por número de lactancia en forma gradual hasta la edad de seis o nueve años (Villegas y Román, 1986). El incremento en la producción lechera con el número de lactancia se explica por el mayor desarrollo tanto corporal como del tejido secretor de la glándula mamaria con el tiempo. La capacidad de producción leche de las vacas de primer parto, por lo contrario debido a su poco desarrollo corporal se refleja en

un menor promedio de producción de leche (Alais, 1985; Judkins y Kennan, 1962; Mephram, 1987).

El cuadro 5 representa los parámetros de la ecuación lineal múltiple, que explica la producción diaria de leche (PDL), tomando como variables independientes el número de parto (NP), época (EP) y trienio de parto (TP). Encontrando nula influencia para la variable número de parto (NP). Sin embargo, para las variables época de parto (EP) y trienio de parto (TP) si notamos diferencia significativa ($P < 0.05$).

Cuadro 5. Parámetros de la ecuación de regresión lineal múltiple que explica producción de leche diaria (**PDL**) a partir de número de parto (**NP**), época de parto (**EP**), y Trienio de parto (**TP**).

Parámetros	Valor	“t”	P	E.E
b0	6.94	39.94	0.0001	0.17
b1 (NP)	0.01	0.31	0.7534	0.03
b2 (EP)	0.09	-2.02	0.0445	0.05
b3 (AP)	0.11	2.19	0.0291	0.05

Se ha mencionado con anterioridad el efecto de las variaciones climáticas, sobre todo al efecto que causa la variable año de parto sobre la producción de leche donde normalmente son asociadas al: clima, nutrición, enfermedades y el manejo variado de un año a otro. Esto mismo se refleja en el cuadro 6 donde los promedios de leche diaria fueron para el trienio 4 de 7.24 Kg. y para trienio 2 de 6.95 Kg. diferencias que resultan significativas ($P < .05$).

Cuadro 6. Promedios obtenidos agrupados por número de parto y trienio de parto para la variable producción de leche diaria (**PDL**).

Número de parto	Número de datos	Trienio 1	Trienio 2	Trienio 3	Trienio 4	Promedio
1	101	6.86	6.99	7.06	7.63	7.07 ^a
2	101	7.43	6.84	7.08	7.15	4.96 ^a
3	89	7.50	6.81	7.24	7.35	4.81 ^a
4	62	-	7.85	7.03	7.11	4.40 ^a
Más de 5	76	-	6.30	7.21	7.25	6.00 ^a
promedio	-	7.04 ^{ab}	6.95 ^b	7.11 ^{ab}	7.24 ^a	5.45

Nota: literales distintas denotan diferencia significativa entre promedios ($p < 0.05$)

Trienio 1: 1992, 1993, 1994.

Trienio 2: 1995, 1996, 1997.

Trienio 3: 1998, 1999, 2000.

Trienio 4: 2001, 2002, 2003.

En el cuadro 7 se explica la variable intervalo entre partos (IEP) mediante la ecuación de regresión lineal múltiple, utilizando como variables independientes el número de parto (NP), época de parto (EP) y trienio de parto (TP). Encontrando que número de parto (NP) influye significativamente ($P < .05$) para explicar intervalo entre partos (IEP). No siendo así para los otros parámetros. Villegas y Román, (1986) observaron que las vacas de primer parto presentaron los IEP más largos. Esto se explica, en parte, por el ajuste fisiológico y endocrinológico en las vacas de primer parto, los cambios del puerperio, y su desarrollo corporal para alcanzar la talla madura.

Cuadro 7. Parámetros de la ecuación de regresión lineal múltiple que explica intervalo entre partos (**IEP**) a partir de número de parto (**NP**), época de parto (**EP**), y trienio de parto (**TP**)

Parámetros	Valor	"t"	P	E.E
b0	748.05	16.5	0.0001	45.33
b1 (NP)	45.28	-6.09	0.0001	7.44
b2 (EP)	5.71	-0.58	0.5613	9.82
b3 (TP)	18.33	-1.58	0.1141	11.57

El cuadro 8 muestra los promedios de Intervalo entre partos agrupados por trienio de estudio y número de parto. Se puede ver que solo el trienio 3 fue significativamente mayor al trienio 2 y al trienio 4 significativamente ($P < .05$) con valores de 613, 519, y 475.4 días respectivamente. Los resultados obtenidos en este cuadro nos sugieren que la diferencia de IEP de trienio 3, 2 y 4, puede explicarse según Parra-Bracamonte *et al.*, (2005) a variaciones ambientales debido a su asociación, especialmente en las zonas tropicales, a los efectos directos de la disponibilidad y calidad de forraje, a la temperatura y la humedad.

Cuadro 8. Promedios obtenidos agrupados por número de parto y trienio de parto para la variable intervalo entre partos (IEP).

Número de parto	Número de datos	Trienio 1	Trienio 2	Trienio 3	Trienio 4	Promedio
1	-	-	-	-	-	-
2	102	469.50	530.88	645.67	592.53	588.23 ^a
3	91	545.00	496.30	637.64	494.98	539.57 ^a
4	72	-	510.25	586.00	430.69	484.72 ^a
Más de 5	96	-	503.00	532.46	426.15	441.34 ^a
Promedio	-	484.60 ^{ab}	519 ^b	613 ^a	475.4 ^b	513.47

Nota: literales distintas denotan diferencia significativa entre promedios ($p < 0.05$)

Trienio 1: 1992, 1993, 1994.

Trienio 2: 1995, 1996, 1997.

Trienio 3: 1998, 1999, 2000.

Trienio 4: 2001, 2002, 2003.

La ecuación de regresión lineal múltiple utilizada para explicar servicio por concepción (SC), se encuentra representado en el cuadro 9, donde se tomaron como variables independientes el número de parto (NP), época de parto (EP) y trienio de parto (TP). Encontrándose que la variable trienio de parto (TP) influye significativamente ($P < .05$) sobre servicio por concepción (SC). Al igual que en este trabajo Bodisco *et al.*, (1971) reportó una influencia significativa ($P < .01$) del año parto, sobre el número de servicios por concepción para la raza Pardo Suizo en Venezuela.

Cuadro 9. Parámetros de la ecuación de regresión lineal múltiple que explica servicio por concepción (**SC**) a partir de número de parto (**NP**), época de parto (**EP**), y trienio de parto (**TP**).

Parámetros	Valor	"t"	P	E.E
b0	1.38	6.78	0.0001	0.20
b1 (NP)	0.01	-0.24	0.8117	0.04
b2 (EP)	0.06	1.12	0.2651	0.05
b3 (TP)	0.12	1.97	0.0491	0.06

Los promedios obtenidos para servicio por concepción agrupados por época y número de parto se muestran en el cuadro 10. Se puede notar que en la época de lluvias se incrementa significativamente el número de dosis por concepción a 2.02, mientras que en la época seca disminuye a 1.72. El promedio reportado para la raza Pardo Suizo fue de 1.85 servicios por concepción en un estudio realizado en el Trópico sub-húmedo de México (Magaña y Delgado, 1998) muy semejante al promedio de 1.86 obtenido en este estudio.

Cuadro 10. Promedios obtenidos agrupados por número de parto y época de parto para la variable servicio por concepción (**SC**).

Número de parto	Número de datos	Época Seca	Época Lluvias	Época Nortes	Promedio
1	100	1.76	1.96	1.73	1.81 ^a
2	100	1.81	2.25	1.73	1.88 ^a
3	87	1.76	1.83	1.79	1.79 ^a
4	65	1.44	2.18	1.71	1.85 ^a
Más de 5	75	1.65	1.87	2.38	1.97 ^a
Promedio	-	1.72 ^b	2.02 ^a	1.85 ^{ab}	1.86

Nota: literales distintas denotan diferencia significativa entre promedios ($p < 0.05$)

Época seca (marzo, abril, mayo y junio),

Época de lluvia (julio, agosto, septiembre y octubre)

Época de nortes (noviembre, diciembre, enero y febrero)

Los parámetros de la ecuación lineal múltiple utilizados para explicar peso al nacimiento, tomando como variables independientes el número de parto (NP), época de parto (EP) y trienio de parto (TP), se explica en el cuadro 11. Encontrándose que la variable trienio de parto (TP) influye significativamente ($P < .05$) sobre peso al nacimiento (PN). Nuevamente podemos sospechar que se debe a variaciones climáticas.

Cuadro 11. Parámetros de la ecuación de regresión lineal múltiple que explica peso al nacimiento (**PN**) a partir de número de parto (**NP**), época de parto (**EP**), y trienio de parto (**TP**).

Parámetros	Valor	"t"	P	E.E
b0	38.35	29.29	0.0001	1.31
b1 (NP)	0.12	0.5	0.6164	0.24
b2 (EP)	0.13	-0.39	0.6984	0.34
b3 (TP)	1.11	-2.79	0.0055	0.40

Para peso al nacimiento mostrado en el cuadro 12 se observa que los pesos promedios de trienio 4 son significativamente menores con valor de 34.02 Kg. a diferencia que los becerros nacidos durante el trienio 1. Cuyo promedio fue de 37.83 Kg. lo que denota tal vez una pobre selección del hato en cuanto a esta variable. Sin embargo los valores obtenidos en el presente estudio se encuentran dentro de los valores reportados por diversos autores en el trópico (Bodisco *et al.*, 1971; Ornelas, 1982).

Cuadro 12. Promedios obtenidos agrupados por número de parto y trienio de parto para la variable peso al nacimiento (**PN**).

Número de parto	Número de datos	Trienio 1	Trienio 2	Trienio 3	Trienio 4	Promedio
1	91	34.86	34.97	34.55	37.67	34.93 ^a
2	86	40.75	35.86	34.23	36.32	35.78 ^a
3	92	47.00	35.88	35.60	33.17	34.35 ^a
4	65	-	39.25	35.50	33.28	34.26 ^a
Más de 5	81	-	44.00	38.36	33.68	34.44 ^a
Promedio	-	37.83 ^a	35.74 ^{ab}	35.19 ^{ab}	34.02 ^b	34.75

Nota: literales distintas denotan diferencia significativa entre promedios ($p < 0.05$)

Trienio 1: 1992, 1993, 1994.

Trienio 2: 1995, 1996, 1997.

Trienio 3: 1998, 1999, 2000.

Trienio 4: 2001, 2002, 2003.

El peso al destete no pudo ser explicado en función de las variables independientes número de parto (NP), época de parto (EP) y trienio de parto (TP). Ver cuadro 13. Mismo que se refleja en el cuadro 14, donde los promedios tanto por número de parto (NP) como por trienio de parto (TP) no mostraron diferencias significativas ($P > .05$), siendo el promedio general de peso al destete de 169.4 Kg.

Cuadro 13. Parámetros de la ecuación de regresión lineal múltiple que explica peso al destete (**PD**) a partir de número de parto (**NP**), época de parto (**EP**), y trienio de parto (**TP**).

Parámetros	Valor	“t”	P	E.E
b0	170.36	81.76	0.0001	2.08
b1 (NP)	0.09	0.24	0.8106	0.38
b2 (EP)	0.42	0.77	0.4413	0.53
b3 (TP)	0.64	-1.02	0.3097	0.63

Cuadro 14. Promedios obtenidos agrupados por número de parto y trienio de parto para la variable peso al destete (PD).

Número de parto	Número de datos	Trienio 1	Trienio 2	Trienio 3	Trienio 4	Promedio
1	90	168.71	169.24	168.97	171.00	169.19 ^a
2	86	176.75	169.68	169.19	170.73	170.28 ^a
3	89	186.00	165.37	169.21	168.59	168.70 ^a
4	64	-	178.5	168.5	169.61	169.86 ^a
Más de 5	79	-	169.00	174.90	167.98	168.96 ^a
Promedio	-	172.83 ^a	169.47 ^a	169.52 ^a	169.04 ^a	169.40

Nota: literales iguales no denotan diferencia significativa entre promedios ($p > 0.05$)

Trienio 1: 1992, 1993, 1994.

Trienio 2: 1995, 1996, 1997.

Trienio 3: 1998, 1999, 2000.

Trienio 4: 2001, 2002, 2003.

Para peso al año se puede notar en el cuadro 15, que la época y trienio de parto si influye significativamente en esta variable, lo que se puede corroborar en el cuadro 16 donde se muestra primero que los promedios por época de parto para peso al año son significativamente más altos en aquellos terneros que nacieron en época de nortes con valores de 267.3 Kg. Mientras que los que nacieron en épocas de secas y lluvias sus valores fueron significativamente más bajos con 260.8 y 259.7 Kg. respectivamente. El efecto de época de nacimiento sobre el peso de la cría fue estudiado por Ornelas (1982), quien encontró mayor peso en los terneros nacidos en época de lluvias que los nacidos en época de sequía. El peso al nacimiento es el principal indicador de las tasas de crecimiento y tienen una correlación genética positiva. (Pérez, 1992).

Por otra parte se observan efectos de interacción entre época y número de parto sobre peso al año de la cría. Siendo mas alto el peso de aquellos terneros que nacieron en época de nortes y de madres de 3 o más partos a excepción de las de primer parto en época de lluvia, cuyos promedios fueron similares a los anteriores de 271, 269 y 274 Kg. respectivamente. Sin embargo los promedios de peso al año de madres de primero a más de 5 partos no mostraron diferencias significativas.

Cuadro 15. Parámetros de la ecuación de regresión lineal múltiple que explica peso al año (**PA**) a partir de número de parto (**NP**), época de parto (**EP**), y trienio de parto (**TP**).

Parámetros	Valor	"t"	P	E.E
b0	267.06	50.29	0.0001	5.31
b1 (NP)	1.47	1.5	0.1355	0.98
b2 (EP)	3.30	2.35	0.0192	1.40
b3 (TP)	4.71	-2.87	0.0044	1.64

Cuadro 16. Promedios obtenidos agrupados por número de parto y época de parto para la variable peso al año (PA).

Número de parto	Número de datos	Época Seca	Época Lluvias	Época Nortes	Promedio
1	85	257.50 ^{ab}	274.66 ^a	264.75 ^{ab}	263.79 ^a
2	84	268.18 ^{ab}	251.52 ^b	264.77 ^{ab}	262.56 ^a
3	86	258.69 ^{ab}	248.40 ^b	269.66 ^a	260.06 ^a
4	61	268.07 ^{ab}	263.55 ^{ab}	265.38 ^{ab}	265.15 ^a
Más de 5	77	255.68 ^{ab}	261.80 ^{ab}	271.44 ^a	263.18 ^a
Promedio	-	260.81 ^b	259.74 ^b	267.27 ^a	262.95

Nota: literales distintas denotan diferencia significativa entre promedios ($p < 0.05$)

Época seca (marzo, abril, mayo y junio),

Época de lluvia (julio, agosto, septiembre y octubre)

Época de nortes (noviembre, diciembre, enero y febrero)

CONCLUSIÓN.

De acuerdo al objetivo y a los resultados obtenidos en esta investigación se concluye que:

- En el trópico húmedo de México, en la región de Balancán, Tabasco encontramos que para el parámetro días en leche (DEL), no se detectó influencia de número de parto, época y trienio de parto. Obteniendo un promedio general de aproximadamente 273 días.
- El número de parto no denota influencia sobre la producción de leche total (PLT) y la producción diaria de leche (PDL). Obteniendo una media general de 2179.7 Kg. y 5.45 respectivamente. No obstante estos parámetros si se ven influenciados por la época de parto y el trienio de parto y al compararla con la PLT y PDL de esta raza son pobres, lo que indica una gran influencia del clima.
- El intervalo entre partos (IEP) se ve modificado por el número de parto. Mas no por la época y trienio de parto. El promedio general de IEP encontrado en este trabajo fue de 513.47 días.
- El trienio de parto influye significativamente sobre servicio por concepción (SC) y peso al nacimiento (PN). El promedio general derivado para estos parámetros fue de 1.86 dosis y 34 Kg. respectivamente.
- El número de parto, época y trienio de parto reveló nula influencia sobre el peso al destete; cuyo promedio general obtenido es de 169.40 Kg.
- El efecto época de parto y trienio de parto sobre el peso al nacimiento resultó estadísticamente significativo. Encontrando además, efectos de interacción entre época y número de parto.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Alais, C.1985. Ciencia de la leche. Editorial Reverte, S.A. España 873 pp.
2. Aluja, A. y E. Castillo. 1991. Experiencias en investigación y transferencia de tecnología sobre la producción de leche en el CIEEGT. Memorias. Seminario Internacional sobre Lechería Tropical. J. FIRA. Villahermosa, Tabasco, México. p:84-93
3. Anta, J.E.,J. A Rivera, C. Galina, A. Porras y L Zacaro 1989. Analisis de la información publicada en México. Sobre eficiencia reproductiva de los bovinos II Parámetros reproductivos Vet. Mex 20:11
4. Apodaca, C. A., Rangel, S. R., Ayala, O. J., Armendáriz, M.J. y Ramírez, F. E. 2006. Efecto del mes sobre la producción diaria de leche y su impacto sobre la curva de lactancia en el trópico húmedo. XXX Congreso Nacional de Buiatria. Acapulco. Pág. 168.
5. Bodisco V.A, Valle, S. Mendoza y E. García. 1975. Consumo voluntario de materia seca, peso y producción de vacas lecheras. Agron Trop. 25: 533-547. 1975
6. Bodisco, V., O. Verde y Ch. J. Wilcox. 1971. Producción y reproducción de un lote de ganado Pardo Suizo. A.L.P.A. Mem 6:81-95
7. Calderón, M. J. J., Chávez, N., S. y Chávez U. J. 1991. Caracterización del Sistema de Producción Bovina de Doble Propósito en Tres Regiones del Trópico Mexicano. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma Chapingo.
8. Cambell, J. R y Marshall, K.T. 1975. The science of providing Milk for man. New York, ed. McGraw Hill Bood C.
9. Carmona, M.A. 1980. Adaptación genético ambiental al trópico húmedo en *Bos taurus*, *Bos indicus* y sus cruzas. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de posgraduados institución de enseñanza e investigación en ciencias Agrícolas. Centro de ganadería. Chapingo México. p. 190.
10. Casady, R.B., Myers, R.M y Legates, J.E. 1953. The effect of exposure to high ambient temperature on spermatogenesis in the dairy bull. J. Dairy. Sci. 36: 14-23

11. Cervantes, N., Choisis, J.P y Lhoste, P. 1987. Épocas de nacimiento e intervalos entre partos en el trópico seco (Edo de Colima). Memorias de VI Congreso Latinoamericano de Buiatría y del XIII Congreso Nacional de Buiatría, p 71-74.
12. Choisis, J. P., Cervantes, C. N y Galina, H. M. A. 1987. Diagnóstico dinámico de unidades bovinas de doble propósito en el trópico seco. Colima. Reunión de investigación Pecuaria. México. p. 249-250
13. Choisis, J.P., N.Cervantes et P. Lhoste 1990. Effets saisonniers sur certains paramètres de la production bovine dans les élevages mixtes de 1 Etat de Colima au Mexique Revue Elev. Méd. Vet pays Trop 43. P: 97.
14. CONARGEN, 2000. Comité Nacional de los Recursos Genéticos. Plan de acción. México, D.F. 127p.
15. Concha, J., Magaña, J. G., Delgado, R. y Segura, J. C. 1999. Comportamiento Productivo de Vacas Pardo Suizo en el Estado de Yucatán. Memorias del XXIII Congreso Nacional de Buiatría pp 98-100.
16. Das, S. M., M. Forsberg, and H. Wiktorsson. 1999. Influence of restricted suckling and level of feed supplementation on postpartum reproductive performance of zebu and crossbred cattle in the semi-arid tropics. Acta Vet. Scand. 40:57.
17. Escobar, J.F., Carlos L., Galina C.S y B.S. Fernández B.S. 1984. Efecto del amamantamiento sobre la efectividad reproductiva posparto en vacas cebú, criollas y F1 (cebú x Holstein) en el trópico de México. Vet. Méx. 15: 243
18. Escobar, F.J., Galina H.C., Fernandez-Baca, S., Jara, S.L y Cieegt 1982. Estudio de la efectividad reproductiva posparto en las vacas cebú, criollas y F1 (Cebú/Holstein). Memorias del VIII Congreso Nacional de Buiatría, Veracruz, México p 213-248
19. Esperón, S.A.E 2000. Efecto de la transferencia de tecnología y su impacto en la reproducción en el sistema de producción bovina de doble propósito en el oriente de Colima. Tesis Doctorado PICP de Colima. p.p 178

20. Esperón, S.A.E. 1996. Efecto estacional en la fertilidad de Hembras Cebuinas inseminadas después de aplicar un implante hormonal. Tesis de posgrado. Universidad de Colima. Posgrado interinstitucional en ciencias pecuarias. P: 25-26.
21. Galaviz, J.R., Vázquez, C.G., Ruiz, F.J., Lagunas, J.L., Calderon, R.R., Rosete, J.H. 1998. Factores ambientales que afectan la curva de lactancia en vacas suizo pardo en clima subtropical, *Téc Pecu Méx*; 36: 163-171
22. Galina H,S,C. 1997. Esquemas prácticos de manejo reproductivo en ganaderías de carne. Séptimo curso internacional de reproducción bovina p 43-55.
23. Galina, C.S. 1995. Los cuellos de la botella en la Reproducción del bovino bajo condiciones extensivas y semintensivas, *Memorias XIX. Congreso Nacional de Buiatria.*
24. Gallegos, S. J. 1990. Efecto del retraso del amamantamiento en el restablecimiento de la función reproductiva en vacas *Bos Taurus x Bos indicus* durante el periodo posparto. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. México.
25. Gama, L.L., Carolina, R.N., Cruz, A.A., Carolina, M.I. 1994. Genetic parameter estimates for shape of the lactation curve in dairy cattle world Congress on Genetic Appl Livest prod; 17 : 132.
26. Gasque, G. Enciclopedia del Ganado Bovino. Primera edición 1993. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad Universitaria. P: 266-269.
27. Gutiérrez, H.S., Apodaca, S.C. 1994. Efectos ambientales sobre los coeficientes de la ecuación de Word y los componentes de la curva de producción de leche en vacas Holstein XIV Congreso Panamericano de ciencias veterinarias. *Vet Méx* 271.
28. Hafez, E.S.E. 1968. Adaptación de los animales de granja. 1ª Ed. Editorial Herrero, México 265
29. Hernández- Reyes, E. J, Segura-Correa, V.M, Segura- Correa, J.C y Osorio-Arce, M.M. 2000. Intervalo entre partos, duración de la lactancia

- y producción de leche en un Hato de doble propósito en Yucatán. *Agrociencia* 34:699-705.
30. Hidalgo, F. , Serralde, T. 2005. El ganado lechero de la raza Pardo Suizo es el de mayor rentabilidad. *Boletín informativo agropecuario* 135.
 31. Holland, B.J.M.,P.D. Mullaney e I. R. Hopkins. (1977).Breed and environmental factors affecting birth weight in Victorian beef cattle. *Australian J. Agric. and Animal Husbandry Australia* Vol. 17, Feb:5
 32. Howarth, B. Jr. 1969. Fertility in the ram following exposure to elevated ambient temperature and humidity *J. Reprod. Fert* 19, 179-183.
 33. Johnston, J.E., Naelapaa, H., Frye, J.B.Jr. 1963. Physiological responses of Holstein, Brown swiss an Red Sindhi crossbred bulls exposed to high temperatures and humidities. *J. of Animal Sci.* 22: 432-436.
 34. Judkins, H., Kenner, H. 1962. La leche su producción y procesos industriales. Compañía editorial continental, S.A (CECSA). México, D.F 477 pp.
 35. Linares, T. y D. Plasse. 1966. Caracteres reproductivos en un hato Brahman de Venezuela. *ALPA. Memorias* 1:155-162
 36. López, B.B., Esperón, S.A.E y Contreras, A. H. 2000. Distribución de la época de partos en ganado cebuino en el trópico húmedo, Chiapas, México. *Memorias de la XIII Reunión de Avances de investigación Agropecuaria y Marinas. Trópico*
 37. Magaña, J. 1995. Genetic effects on productive efficiency of dual purpose cattle in Dual purpose Cattle Research Anderson S, and J. Wadsworth (eds) *Proc. internacional worshop. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. International fudation for science Mérida, México* P: 326-339.
 38. Magaña-Monforte, J. y Delgado, R. 1998. Algunas observaciones sobre el comportamiento reproductivo de vacas Pardo Suizo en el trópico sub-húmedo de México. *Rev. Biomed* 1998: 9(3) pp. 158-166.
 39. Magaña, J.G. 2000. Relación entre el perfil nutricional y niveles de producción de diferentes genotipos de bovinos de doble propósito en el

- sureste de México. Tesis Doctoral. Universidad de Colima, Colima, México.
40. Magaña Monforte, J.G., Rios Arjona G., Martínez González J.C., 2006. Los sistemas de doble propósito los desafíos en los climas tropicales. *Prod Anim.* 2006 Vol. 14 (3): 105-114.
 41. Martínez H. 2002. Comportamiento reproductivo de vacas de doble propósito bajo celo inducido natural en el trópico húmedo durante las épocas de lluvias y secas. Tesis de posgrado. Universidad de Colima. Posgrado interinstitucional en ciencias pecuarias-4
 42. McNitt, J. I y First, N. L. 1970. Effects of 72 hour heat stress on semen quality in boars. *Int. J.Biometeor*; 14, 373- 380.
 43. Mepham, T.B. 1987. *Physiology of lactation*. Open University press. U.S.A, Philadelphia 207 pp
 44. Montaña, S.G.A., López, B.B., Esperón S.A.E., y Martínez, M.S., 2007. Contribución al estudio del comportamiento productivo y reproductivo de la raza Pardo Suizo Europeo de registro en el trópico húmedo de tabasco. XXXI Congreso Nacional de Buiatría, Centro de convenciones Acapulco, Guerrero. *Memorias*, Vol.2: 761-764.
 45. Morteo, B.F. 1978. Factores genéticos y ambientales que afectan el comportamiento productivo y reproductivo del ganado Gyr y Pardo Suizo en Acayucan, Ver. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Agricultura. Departamento de Zootecnia. Chapingo México.
 46. Murillo, M.A.L.,Córdova I.A., Soriano R.R., Mendoza, M.G.D y Castillo, J.H. 2007. Analisis Comparativo del intervalo entre partos y el número de parto de cuatro razas bovinas en el trópico mexicano. Cebú. Editorial Agrosintesis, S.A de C.V.
 47. Ornelas G. 1982. Efectos del medio ambiente sobre el peso al nacer en becerros suizo pardo y Holstein en clima tropical. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.
 48. Ortiz, L.C.E. 1998. Rentabilidad de las razas cebuinas en el sistema de doble propósito. Memoria cuarto foro de analisis de los recursos genéticos:

- Ganadería bovina de doble propósito. SAGAR. Villahermosa, Tabasco, México. p. 44-52
49. Padrón G. M., Vaccaro R. 1987. Crecimiento de hembras pardo suizas bajo manejo intensivo. Facultad de ciencias veterinarias. Universidad central de Venezuela, Maracay. Zootecnia Tropical Vol. 5 P: 77-93
 50. Parra Bracamonte, J. G, Magaña, R Delgado M M, Osorio-Arce, M M y Segura Correa J.C., (2005) Genetic and non-genetic effects on productive and reproductive traits of cows in dual-purpose herds in southeastern Mexico. GMR Genetic and molecular Researchs: http://www.Funpecrp.com.br/GMR/year2005/vol3-4/gmr0111_full_text.htm
 51. Pérez H. P., Rojo R. R., Álvarez A. C., García D. J.J., López O.S., Villanueva J.J.A., Chalatte M. H., Ortega J. E., Gallegos, S.J. 2004. Caracterización y problemática de la cadena de bovinos de doble propósito en el estado de Veracruz. http://www.geocities.com/cpcampusver/avancesinv2004/trabajos/cadena_bovinos_doble_p.htm
 52. Pérez H.,P. 1992. Efecto del amamantamiento y presencia del toro en el restablecimiento de la actividad reproductiva posparto en vacas *Bos Taurus x Bos indicus* en un sistema de rejequería. Tesis de maestría. Colegio de postgraduados. México.
 53. Pérez H.P., Solares M. F., García W. M., Osorio-A.M. y Gallegos S. J. 2004. Comportamiento productivo y reproductivo de vacas de doble propósito en dos sistemas de amamantamiento en el trópico. *Prod. Anim* 9 (2): 79-85.
 54. Pérez, M, U. 1992. La Ganadería Bovina en el Municipio de Macuspana, Tabasco. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Autónoma Chapingo pp 1 – 41.
 55. Pérez, Q. G. A., Gómez Gil M.G. 2005. Factores genéticos que afectan el comportamiento productivo de un rebaño pardo suizo en el trópico. 1 Producción de leche. *Revista Científica* .

56. Plasse, D. y M. Koger. 1967. Estadio de peso al nacer y al destete en un rebaño Santa Gertrudis registrado. ALPA. Memorias. 2:7-21.
57. Pleasse, D., T. Linares, O. Verde y P. Bastidas. 1977. Factores que influyen la concepción en la primera lactancia en vacas Brahaman. A.L.P.A VI Reunión Habana, Cuba.
58. Rivas L. y Holmann F., 2003. Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América latina tropical. En sistemas pecuarios diversificados para el alivio de la pobreza rural. Plataforma Hispanoparlante sobre ganadería y medio ambiente FAO-CATIE, Turrialba, Costa Rica.
59. Román P. H., 1981. Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. Centro experimental pecuario. Paso del Toro Veracruz. México.
60. Román P. H., Thatcher, W.W, Caton D., Barrón D.H. y Wilcox C.J. 1978. Therman stress effects on uterine blood flow in dairy cows j. Anim Sci 46:175-180
61. Román, P.H. 1994. Características y transferencia de tecnología de los sistemas bovinos de doble propósito en el trópico. Memorias XIV Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Excelencia en las ciencias veterinarias. Acapulco, Gro., México. p. 238-239.
62. S.A.S.1996. SAS/STAT. Guide for personal computers. Versión 6.12 Edition. SAS Institute, N. C., USA
63. SAGARPA, 2004a. situación actual de la producción de leche en México. <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg>
64. SAGARPA, 2004b. Situación actual y perspectiva de la producción de carne en México. <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg>
65. SAGARPA, 2006. Situación actual y perspectiva de la producción de carne en México. <http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg>
66. Sheen R. S y Riesco D. A. 2002. Factores que afectan la producción de leche en vacas de doble propósito en tropico húmedo (Pucallpa) Rev. Inv. Vet Perú; 13(1):25-31

67. Silvia P.E., Palma J.M y Galina, M.A. 1992. Diferencia de las tendencias y parámetros reproductivos del ganado cebú y Holstein en el trópico. Avances de investigación Agropecuaria Universidad de Colima México. 14: 141-151.
68. Tewolde, A. 1998. Los sistemas de producción bovina de doble propósito y los recursos genéticos. Memoria. Cuarto foro de análisis de los recursos genéticos. Ganadería bovina de doble propósito. SAGAR. Villahermosa, Tabasco, México. p 29-34
69. Tewolde, A., J.C. Martínez G., E. Gutiérrez O. y J.G Magaña. 2002. Utilización estratégica de los recursos genéticos para la intensificación de los sistemas de producción bovina de doble propósito. Memorias. IX Curso internacional de reproducción bovina.
70. Thatcher W.W. y Collier. R.J. 1983. Efecto del calor sobre la productividad animal. SARH INIP. Méx Enero. Trad p. 67.
71. Vaccaro L. 1992. Evaluación y selección de bovinos de doble propósito. Avances en la producción de leche y carne en el trópico Americano (Fernandez-Baca, s, ed). Santiago Chile, pp. 169-208
72. Vázquez, G.J. 1997. Ganadería tropical de México. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UACH. p. 107.
73. Villa G., A y A. Arreguin A. 1993 Tecnología disponible y principales líneas de investigación para resolver el anestro posparto en vacas de doble propósito. In XVI Simposium de ganadería tropical. 4^a Ciclo de conferencias sobre bovinos de doble propósito. INIFAP. Veracruz, México. pp. 55-84
74. Villa G., A y Villagómez E. 2000. Influencia de la dieta y el amamantamiento en el balance energético, la condición corporal, la producción láctea, el metabolismo y el desempeño reproductivo en vacas de doble propósito. In Curso internacional de reproducción Bovina. UNAM, México. pp. 167-215.
75. Villegas C.M del C y Román P.H. 1986. Producción de leche durante el proceso de formación de un rancho de doble propósito en el trópico. Tec Pecu. Méx 51: 51-61

76. Wettemann, R. P., Wells, M. E., Brock, L. W., Johnson, R. K., Harp, R y VencI, R. 1976. Recovery of normal semen quality after heat stress of boars. Oklahoma. Agric. Exp. Sta.MP.101: 152- 156.
77. Williamson, P. 1974. The fine structure of eyaculated ram spermatozoa following scrotal heating. J, Reprod. Fert 40: 191-195.
78. Yeates, N.T 1953. The effect of high air temperature on reproduction in the ewe. J Agric Sci 43:199-203