

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN.

**EFFECTO DE LA ÉPOCA DE PARTO SOBRE PRODUCCIÓN TOTAL Y DÍAS
EN LECHE EN VACAS TAURINDICUS DEL RANCHO LA VICTORIA, LA
LIBERTAD, CHIAPAS.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICA VETERINARINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

Jaqueline Juárez Téllez

A S E S O R:

DR. Benito López Baños

C O A S E S O R

DR. Armando Enrique 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.

ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Objetivos.....	20
Materiales y Métodos.....	21
Resultados.....	24
Discusión.....	30
Conclusiones.....	33
Bibliografía.....	36

RESUMEN.

Con el objetivo de evaluar la influencia de la época de parto sobre la producción total y los días en leche corregida por edad al parto, número y año de parto en vacas Taurindicus del rancho La Victoria, ubicado en el municipio de La Libertad, Chiapas. Se utilizó la información de 136 lactancias obtenidas con pesajes semanales de leche, durante los años 2006, 2007 y hasta julio del 2008. Las vacas fueron ordeñadas dos veces al día en forma automatizada, durante la cual, se le suministro 1 kg de concentrado comercial por cada 3 kg de leche producida al día, así como de 20 a 50 g. de sales minerales comerciales revuelta con melaza. Cada vaca fue agrupada en función de la época de parto en una de tres épocas del año, a saber: (1) época de seca, (2) época de lluvias y (3) época de norte; quedando 48, 33 y 55 vacas respectivamente. Se evaluaron los Días en Leche y la Producción Total de Leche corregida, usando como covariables: Edad, Número y Año de parto. Se calculó las Medias de mínimos cuadrados y su Error Estándar para las épocas 1, 2 y 3. Para Días en leche (DL) fue de 225.5 ± 10.2 ; 237.4 ± 11.9 y 218.9 ± 9.5 respectivamente, no se encontró diferencias significativas entre ellas ($p > 0.05$). Para Producción Total de Leche (PTL) fue de 2413.3 ± 135.9 Kg; 2712.8 ± 158.3 Kg y 2292.8 ± 126.6 Kg en las época 1, 2 y 3 respectivamente. Los DL y PTL fueron influenciados significativamente ($p < 0.05$) por las tres covariables. Las vacas paridas en la época de Lluvia tuvieron mejor PTL significativamente ($p < 0.05$) que las vacas paridas en las épocas de Norte. Siendo la época de seca con una menor PTL en comparación con las dos épocas anteriores.

INTRODUCCIÓN.

La leche de bovino es uno de los alimentos más completos, debido a su contenido de nutrientes entre los que destaca las proteínas, que contienen gran cantidad de aminoácidos esenciales. Considerándose a nivel mundial como un alimento ideal y necesario para la alimentación humana, ya sea en forma fluida o a través de derivados como el queso (Villamar, 2005).

En México la lechería comercial se consolidó a partir de los años cuarenta y estuvo determinada por el desarrollo industrial y el mercado interno. En el periodo 1950-1970 se presentó un proceso de integración horizontal y vertical de la actividad lechera cuyo resultado fue la formación de algunas de las pasteurizadoras e industrializadoras de lácteos que actualmente todavía existen en el país (Gallardo y col., 2010).

La ganadería bovina de leche en México es considerada 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 (Villamar, 2005).

Tanto el crecimiento demográfico como el crecimiento en el ingreso son, en general, factores significativos en el incremento de la demanda de leche y carne. Los atributos nutricionales de estos productos, catalogados como alimentos básicos, determinan que el crecimiento de la población conlleve un aumento en consumo total. Por otro lado, un incremento en el ingreso de la población se traduce en un mayor gasto en estos productos, en una magnitud relativa que depende de las elasticidades específicas en cuanto al ingreso de la población, pero que son, en general, más altas en poblaciones más pobres (FAO, 1992).

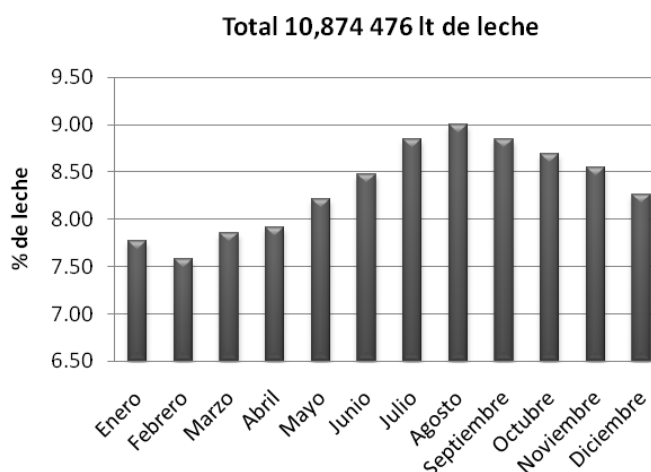
A nivel mundial la mayor parte del aumento de la producción láctea corresponde a algunos países de Asia, América latina y los Estados Unidos de Norteamérica. México ocupa el 17° lugar al aportar 1.8% de la producción mundial de leche. A nivel Latinoamérica, el mercado nacional está en el 3er sitio, solo después de Brasil y Argentina (FAO, 2009).

México tenía una estimación de la disponibilidad per cápita al año entre 1990 y 2005, de 70.5 y 117.2 litros de leche de bovino respectivamente*, marcando un aumento paulatino de 39.84% para un lapso de quince años transcurridos. Es decir, con el paso de los años, el crecimiento demográfico se vuelve más demandante para la producción láctea. Ante la demanda continua del producto, la producción de leche de bovino en México creció durante la última década en una tasa media anual de 2.64%, según destacó la SAGARPA en un estudio referente al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) (SAGARPA 2010).

En México se tienen producciones lácteas con diferentes rendimientos, por lo que casi el 30% de la producción resulta de sistemas de baja eficiencia, y el rendimiento promedio es de 1.4 toneladas de leche al año (SAGARPA, 2006).

Durante 2008 se obtuvieron 10,754 678 millones de litros de leche, cantidad que represento un incremento del 3% respecto a la producción del año 2007 que fue de 10,513 405 millones de litros de leche. Para el año 2010 con un incremento de 10,874 476 millones de litros de leche, reportado en porcentaje mensual, como se aprecia en la grafica 1. Esto es, solo un incremento del 2% en comparación con el año 2009 (SAGARPA, 2010).

Grafica 1. Porcentaje del avance mensual de la producción total de leche para el año 2010 en México.



Fuente: Elaborado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA.

Nota: Con un claro incremento de la producción total de leche, en los meses de Julio, Agosto y Septiembre del 2010 en México.

*Nota: Estas cantidades no indica que sea lo que realmente es consumido por los mexicanos, ya que varía de acuerdo al estrato económico, las preferencias del consumidor y la edad del mismo, entre otros.

Ahora bien, en cuanto a la distribución geográfica de la producción láctea, esta se concentra en las primeras diez entidades federativas, ocupando el estado de Chiapas la onceava posición (Tabla 1) (SAGARPA, 2010).

Tabla 1. Comparativo y posición del Estado de Chiapas sobre el avance mensual de la producción de leche de bovino a nivel nacional 2009-2010.

ESTADO	PRONOSTICO 2010	PART. (%) 1/	LUG. 1/	Diciembre	
				2009 (A)	2010 2/ (B)
JALISCO	1,915,212	17.9	1°	161,960	167,668
COAHUILA	1,264,042	11.8	2°	90,027	108,829
DURANGO	981,473	9.2	3°	76,330	80,805
CHIHUAHUA	926,023	8.7	4°	63,187	87,693
GUANAJUATO	772,944	7.2	5°	64,522	61,430
VERACRUZ	701,514	6.6	6°	54,962	55,701
MÉXICO	476,787	4.5	7°	36,622	36,342
HIDALGO	459,431	4.3	8°	29,924	31,801
PUEBLA	409,067	3.8	9°	33,059	33,466
AGUASCALIENTES	390,000	3.6	10°	31,316	30,996
CHIAPAS	368,225	3.4	11°	33,997	26,708
TOTAL	10,689,748	100		842,984	884,494
REGIÓN LAGUNERA	2,091,792			156,405	179,626

1/ Con respecto al Total Nacional del Pronóstico 2010.

2/ Cifras Preliminares.

El total Nacional podría no coincidir con la suma de las cifras estatales debido a que los decimales están redondeados a enteros.

Fuente: Elaborado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA.

Los incrementos alcanzados en los últimos 10 años en la producción nacional de leche son consecuencia de las acciones realizadas por los ganaderos en materia de tecnificación de los sistemas de ordeña, amplificación de técnicas en el manejo de razas especializadas en producción lechera, y en el equipamiento de los establos y unidades productivas (SAGARPA 2009).

Pero a pesar de todas las estadísticas contempladas a lo largo de la última década, la realidad en producción de leche de bovino en el país es que, hay una insuficiencia para satisfacer la demanda interna del producto. Ya que no siempre ha sido a la alza para cubrir la necesidad. Además de que las importaciones de este alimento representaron 27% del consumo para los años de 1990 a 1993 y 28% de 1994 a 2006, es decir, que sólo se aumentó un punto porcentual (SAGRAPA, 2009).

En México existen tres grandes regiones ganaderas donde participan activamente algunos estados de la república: La región Árida y Semiárida; Baja California Norte y Sur, Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, Sonora, Zacatecas y parte de San Luis Potosí y Tamaulipas, región Templada; Aguascalientes, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos Puebla, Querétaro y Tlaxcala; la región Trópico Húmedo y Seco; Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Veracruz, Yucatán, así como parte de los estados de San Luis Potosí y Tamaulipas. En la región árida y semiárida se localiza el 20.3% del hato nacional, la zona templada el 16.2% y la región del trópico húmedo y seco con el 63.5% de la población bovina nacional. Dentro de estas regiones se desarrollan cuatro sistemas de producción de bovinos: especializado, semiespecializado, doble propósito y familiar o de traspatio (Gallardo y col., 2010).

Uno de los problemas que enfrenta la producción de leche en México es su marcada estacionalidad, causado principalmente por factores climáticos y que ocasionan que en el mes en que se produce mayor cantidad de leche (septiembre), se produzca 32% más de leche con respecto al mes de menor producción (enero) (Gallardo y col., 2010).

Una de las alternativas para incrementar la producción de leche en bovinos, es el mejoramiento de la producción de las áreas tropicales. Llamadas así, porque comprende zonas entre los trópicos de Cáncer y de Capricornio, territorios que constituyen alrededor del 77% del área total de América Latina, dentro del cual abarca gran parte del territorio de México, hasta finalizar con el Caribe (FAO, 1992).

Generalmente, el 37% de los trópicos de México se utilizan para la producción pecuaria (18, 952,300 ha), y sirve de sustento a aproximadamente 12 millones de bovinos que producen el 28 y 39% de la leche y carne, respectivamente, que se consume en México (Koopel, 1999).

El estado de Chiapas, tiene una ubicación geográfica de latitud 17° 59' - 14° 32' N, y longitud 90° 22' - 94° 14' O. Tiene una extensión de 73 289 kilómetros

cuadrados (Km²), por ello ocupa el lugar 10 a nivel nacional. Es decir, representa 3.7% de la superficie del país (INEGI, 2011).

Más de la mitad de su territorio, el 54%, presenta clima Cálido húmedo, el 40% clima Cálido subhúmedo, el 3% Templado húmedo y el 3% restante tiene clima Templado subhúmedo (INEGI, 2010).

La producción de leche de bovino en el estado de Chiapas para los años, 2009 y 2010 es de 33,997 y 26,708 miles de litros respectivamente (FAO, 2010).

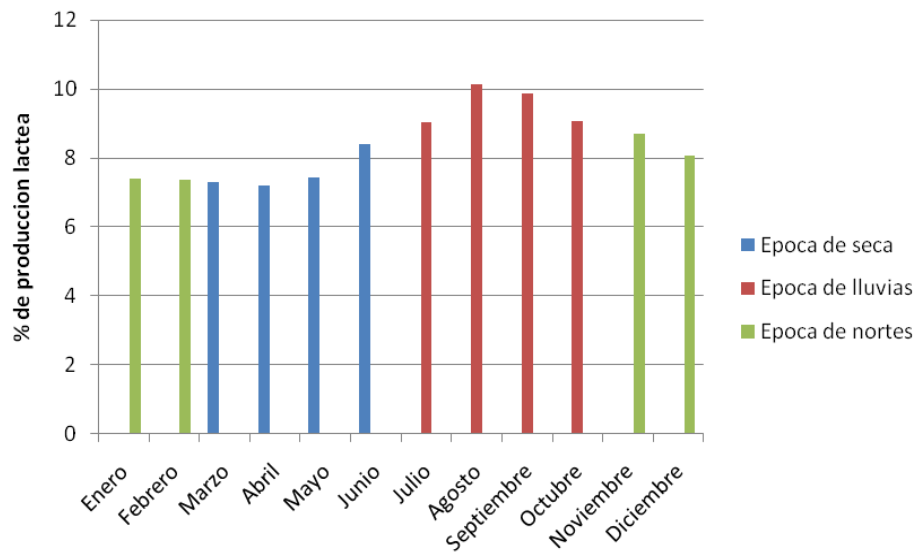
SAGARPA (2010), informó sobre la producción estacional, expresada en porcentaje mensual con respecto a la producción anual para el estado de Chiapas (Tabla 2 y Grafica 2).

Tabla 2. Porcentaje en la producción de leche de bovino. Chiapas. 1999-2008.

Meses	Época de seca %	Época de lluvias %	Época de nortes %
Enero			7.4
Febrero			7.38
Marzo	7.3		
Abril	7.19		
Mayo	7.44		
Junio	8.4		
Julio		9.04	
Agosto		10.13	
Septiembre		9.88	
Octubre		9.07	
Noviembre			8.71
Diciembre			8.06
TOTAL 100%	30.33	38.12	31.55

Fuente: Elaborado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA 2010.

Grafica 2. Porcentaje por estacionalidad de producción de leche de vaca en Chiapas. 1999-2008.



Fuente: Elaborado por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), con información de las Delegaciones de la SAGARPA 2010.

La gráfica 2 indica que para los años 1999 a 2008, es decir, en nueve años transcurridos, la producción de leche tuvo un aumento gradual expresado en porcentaje, para los meses de Julio, Agosto, Septiembre, Octubre (SAGARPA, 2010).

La ganadería bovina del trópico está formada fundamentalmente por animales cruzados con una mayor proporción de las razas Cebú y de algunas razas Bos taurus como el Pardo Suizo (López *et al.*, 2010).

En especial para este trabajo, la raza sintética de bovinos Tauríndicus, tiene como principal característica diferente, el porcentaje de sangre del cruzamiento Sahiwal-Holstein, la más conocida en México es la 37.5 (3/8) y 62.5 (5/8) respectivamente. El primer lote de ganado Tauríndicus en México fue importado desde Australia en el año de 1996, con el nombre de raza AFS (Australian Friesian Sahiwal), con porcentaje de sangre 50% Holstein y 50% Sahiwal el cual es un cebuino de origen paquistaní-malayo, animal de talla chica pero muy buen productor de leche. Actualmente el principal exportador de esta raza sintética es Nueva Zelanda. País que ha nombrado a esta raza como Tauríndicus, la cual tiene reconocimiento internacional por asociaciones de Canadá, Estados Unidos de Norteamérica y en México por la SAGARPA (Martínez *et al.*, 2004; Anónimo, 2005).

Son escasos los registros de producción de la raza Taurindicus en el país, uno de los pocos realizados fue en el trópico húmedo mexicano, como es el caso del Estado de Tabasco, el cual reporta algunos parámetros preliminares sobre el comportamiento productivo de 22 vacas de la raza Taurindicus con 35 lactancias durante los años 2000 y 2003. En donde entre otras variables, reportan los Días en producción de leche (DPL) con 261 ± 8 días; Producción Diaria de Leche (en dos ordeñas) de 10.5 ± 0.206 Kg y en Producción Total de Leche 2733.7 ± 87.7 Kg. Confirmando que la craza Sahiwal-Friesian es prometedora en cuanto a producción de leche y carne para el trópico de México (Martínez *et al.*, 2004).

Otro estudio publicado en Indian Journal of Dairy Science sobre la producción láctea de la raza Holstein Friesian x Sahiwal con 225 vacas, en donde el peso corporal a los 24 meses de edad es de 322.6kg y con una producción a 300 días de lactancia fue de 3023.1 ± 48.2 kg. Con correlaciones positivas de tipo fenotípicas, genéticas y ambientales entre el peso corporal. Para producción de leche con rasgos de peso corporal fueron en su mayoría positivas a correlaciones fenotípicas (Teotia *et al.*, 1990).

Un estudio más en base al comportamiento genético productivo y reproductivo de vacas Holstein Friesian (HF) y sus fracciones cruza a Red Sindhi (RS) y Sahiwal. Fueron analizados y agrupados en ocho grupos en base a su porcentaje de composición sanguínea: A (50% HF x 50% Sahiwal), importados: B (50% HF x 50% RS); C (62.5-75% HF x 37.5-25% RS); D (80-87.5% HF x 20.0-12.5% RS); E (90.0-93.8% HF x 10.0-6.2% RS); F (95.0-96.9% HF x 5.0-3.1 RS); G (100% HF, importados) y grupo H (100% HF, nacidos en el país). En donde significativamente fue más largo el periodo de lactancia y más alta producción de leche en los animales en el grupo C (62.5-75% HF x 37.5-25% RS) a 2353 Kg en 302 días de producción. El más bajo fue de la craza HF x Sahiwal con 1186 kg en 152 días. Entre otras cosas, el intervalo de parto más corto fue en el grupo B (50% HF x 50% RS) con 399 días y el más largo en el grupo H (100% HF, nacidos en el país) a 510 días. Con una media en días abiertos de 128 hasta 208 días, siendo los más largos observados para el grupo B y menor en el grupo H. Otros como el número de servicios por concepción y edad al primer parto. En general el autor revela que

los grupos sanguíneos estudiados a las vacas con 75% de sangre HF obtuvieron los mejores resultados (Galagan, 2001).

Otro reporte con efectos de cruzamiento estudiados por los rasgos de producción y reproducción, con registro de 4023 lactancias de vacas de raza Sahiwal y 23391 lactancias de vacas Holstein Friesian X Sahiwal (FS) y Jersey X Sahiwal (JS), cruces realizados en La Producción Pecuaria del Instituto de Investigación Bahadurnagar, Pakistán en los años de 1973 a 1995. Obtuvieron que los efectos de heterosis fueron significativos ($p < 0.01$) y favorable para los rasgos de producción y fertilidad de todos los grupos. En comparación de la media de los padres, significo que aumento la producción de leche por lactancia en un 31% en FS y un 41% en JS, la producción de leche por día de intervalo entre partos incremento en un 49% y 51% respectivamente. La heterosis fue mayor que los efectos raciales aditivos. Los efectos aditivos para cruces FS fueron mayores que la de los cruces JS en producción de leche y producción de leche por día de intervalo entre partos. Los efectos de recombinación se encontraron significativas ($p < 0.01$) para la mayoría de las características en el estudio (Ahmad *et al.*, 2001).

Otra investigación, reafirma que los cruces de Holstein-Sahiwal tienden a tener una mejor fertilidad que las hembras mestizas locales. Y que el problema de las está crusa es que tiene una disminución repentina de la producción de leche, especialmente después de 60 días de la primera lactancia. Pero además, que se recomienda a un cruce de 75% y 25% respectivamente, debido a que tienen más tiempo el periodo de lactancia y la producción de leche (Sornthep *et al.*, 1993).

Ahora bien, con respecto al trópico, es una zona geográfica que posee poca homogeneidad, salvo que, en ella la agricultura es generalmente menos productiva por hectárea, por hombre o por animal, que en las zonas templadas y que las temperaturas medias anuales suelen ser más altas (FAO, 1992).

La mayor proporción de suelos (58%) en el trópico americano corresponde a ultisoles y oxisoles, los cuales presentan problemas semejantes de acidez y baja disponibilidad de nutrientes. Sobre estos suelos, las actividades forestales,

cultivos perennes y ganadería suelen tener ventajas comparativas sobre los cultivos anuales en diverso grado. En cuanto a los requerimientos de nutrientes de las vacas lactantes son superiores a los del ganado de carne, por lo que para lograr niveles de producción de leche de moderados a altos se requiere que las vacas consuman alimentos de alta calidad. La cantidad de nutrientes requeridos para producir 1kg de ganancia diaria en animales en crecimiento, equivale a los necesarios para producir de 8 a 9 kg de leche por día en vacas lecheras (FAO, 1992).

Uno de los problemas que enfrenta la producción en el trópico, es la marcada estacionalidad, como se menciono anteriormente, los factores climáticos, causan un estrés o tensión fisiológica al animal, que se ve reflejadas en la disminución del consumo de alimento, incremento en las necesidades de electrolitos y otros minerales; disminución de la actividad sexual, así como intensidad del libido, cambios en la duración del ciclo estral, disminución de la leche, baja tasa de crecimiento y pobre condición corporal (De Dios, 2004).

El clima afecta a los animales tanto por ejercer efectos directos sobre ellos como indirectos sobre su alimentación (tipos de forraje). Para efectos directos por ejemplo, en lugar de invierno (cuando el crecimiento de las plantas es mínimo o se detiene, debido a las bajas temperaturas), hay una “estación seca” durante la cual las temperaturas suelen estar por encima de la media, pero el crecimiento se detiene debido a los niveles bajos de humedad en las capas superiores de los suelos; por consiguiente, la cálida estación seca es parecida al invierno y las primeras lluvias, a la “primavera”. Los pastos tropicales difieren de las especies de zonas templadas porque tienen un contenido mayor de fibras en todas las etapas (Barret, 1980).

En el trópico generalmente la alimentación del ganado bovino se basa en pastos nativos y, en algunos casos, pastos introducidos o mejorados que muestran un marcado crecimiento estacional. Las praderas normalmente se manejan en sistemas de pastoreo extensivo, con poca o nula fertilización; se exponen al sobrepastoreo y son deficientes en minerales. A pesar del crecimiento estacional de los pastos, los animales están sometidos a un esquema de producción continua, con el fin de mantener un nivel mas o menos

constante, particularmente para mantener la producción de leche todo el año; o bien para realizar venta de becerros destetados en distintos periodos del año (Basurto, 2007).

En un pastoreo extensivo, los forrajes tropicales tienen 13 unidades porcentuales menos en digestibilidad, que los forrajes de zonas templadas y su consumo es 25% menor y una cuarta parte de los valores de proteína cruda publicados para pastos tropicales es menor al 6%. Debido a que, así como en la producción de leche, existen factores climáticos que afectan el valor nutritivo de los forrajes como: la precipitación, la temperatura, la luz y la radiación solar (Hernández *et al.*, 2001). En el caso de un periodo de sequia determina la pérdida de peso corporal y menor producción del ganado (Márquez, 1987). Para cuando la temperatura aumenta dentro del rango óptimo de la planta, causa un crecimiento acelerado y estimula la maduración del forraje. Por otra parte, la digestibilidad disminuye al elevarse la tasa de crecimiento, ya que la síntesis de lignina es aumentada (Hernández *et al.*, 2001).

Por el contrario a bajas temperaturas los pastos son menos lignificados y altamente digestibles; además los carbohidratos tienden a acumularse en los tejidos de las hojas (la luz solar es la única fuente de energía que las plantas, a través de la fotosíntesis, almacenan en forma de carbohidratos útiles para la producción eficiente de carne y leche). No obstante, con temperaturas nocturnas bajas pueden favorecer que el tallo sea más digestible que las hojas. Esta característica de digestibilidad es un factor importante que controla el consumo, dado que a mayor digestibilidad del pasto mayor consumo de alimento. Finalmente, la radiación solar es el factor limitante más común de la producción de forrajes por el papel primario que desempeña en la fotosíntesis como fuente de energía, pero la temperatura y la precipitación juegan un papel como moduladores al determinar la proporción del potencial productivo en un sitio específico (Hernández *et al.*, 2001).

En las regiones tropicales, son encontradas las mayores deficiencias de minerales, principalmente fosforo y nitrógeno, los cuales son perdidas por lixiviación, como consecuencia el Ph generalmente es menor de 5.0. Sin embargo, ante cantidades inadecuadas de minerales presentes en el suelo, las

platas limitan su crecimiento a reducir la concentración de los elementos en sus tejidos. Por el contrario, cuando es incorporado al suelo un mineral que era deficiente, las plantas responden mejorando el crecimiento y aumentando la concentración del elemento en sus tejidos (Hernández *et al.*, 2001).

En cuanto a los bovinos, al igual que el resto de los mamíferos, son homeotermos; esto es, poseen capacidad para estabilizar la temperatura corporal a pesar de las fluctuaciones ambientales. La temperatura corporal de las vacas, sin embargo, presentan pequeñas variaciones en diferentes partes del cuerpo. Cuando el animal está en reposo, los órganos internos presentan una mayor tasa metabólica que los músculos, por lo que la temperatura de las vísceras es ligeramente mayor que las partes externas del cuerpo. En caso de una situación ambiental excesivamente elevada, o cuando el animal ha sido sometido a una intensa actividad, es posible que la temperatura exterior del cuerpo supere la interna (Igono, 1990. Johnson, 1980).

Al considerar el incremento en la generación de calor corporal en la vaca, como consecuencia de la mayor tasa metabólica asociada con la producción de leche, no debe sorprender que las vacas lecheras sean muy susceptibles al estrés térmico. Independientemente de la edad del animal o del periodo de lactancia de la vaca. El rango de temperatura para una óptima producción de leche oscila entre 5°C y 25°C. Cuando en el ambiente se supera los 26°C o cuando la temperatura rectal rebasa los 39°C durante más de 16 hrs., tanto el consumo de alimento como la producción de leche empiezan a declinar. Esta reducción en la producción de leche por el calor se manifiesta con mayor intensidad en las vacas en la etapa temprana de la lactancia y con producciones de leche elevadas (Igono, 1990). Con temperaturas de 41°C, las vacas lecheras consumen solo 60% de alimento en relación al consumo observado cuando hay estrés calóricos (Johnson, 1980).

Bajo condiciones naturales, se esperaría una mayor reducción en la producción de leche debido a la presencia de otros factores que acentúen el estrés del animal, tales como la radiación solar, la humedad del ambiente y los parásitos (Collier, 1982).

En vacas lecheras, el estrés de calor se suma, además a la elevada temperatura interna asociada a la lactación. Las pérdidas productivas se traducen en una reducción de la producción de leche, debido a factores tales como disminución del consumo de materia seca, aumento del consumo de agua y de la temperatura rectal (Bernabucci et al., 1999). Las pérdidas reproductivas se asocian con una disminución de los estros, provocadas por una escasa ovulación, dado que el estrés de calor inhibe el desarrollo folicular del ovario (Wilson et al., 1998).

Cuando el estrés por calor es de corta duración u oscilante las consecuencias sobre la producción son peores que si se alcanza una situación estable de altas temperaturas que permita una adaptación de larga duración (Martínez, 2006).

En efecto, las necesidades energéticas son considerablemente más altas en vacas expuestas a estrés por calor y este incremento se asocia con el aumento del ritmo respiratorio que a 32°C es 2.5 veces más intenso que a 21°C (McDowell, 1969).

Considerando que la cantidad de calor radiante absorbida por un animal depende no solo de la temperatura del animal, sino también de su color y textura. Superficies oscuras irradian y absorben más calor que superficies claras a una misma condición ambiental (Kadzere y col., 2002).

El calor que provoca las funciones basales del cuerpo representa entre el 35% y 70% de la energía total que el cuerpo produce diariamente. Esta variación en la producción de calor se debe a la cantidad, calidad y forma física del alimento que consumen los animales. En las vacas que están produciendo leche, la tasa metabólica del animal se incrementa, ocasionando a su vez una elevación en la producción de calor, como resultado del aumento en la ingestión de alimento durante la lactancia. Por lo anterior, durante un severo estrés calórico las vacas reducen el consumo de alimento hasta en 25%, con el fin de reducir la generación corporal de calor (Johnson, 1980).

La reducción en el consumo de alimento tiene como objetivo reducir la producción de calor de fermentación y el derivado de la actividad física

(caminar hasta los pesebres, masticar y rumiar). Por encima de los 18°C el consumo comienza a descender y a partir de 30°C disminuye acusadamente de forma que a 40°C el consumo no alcanza el 60% del valor en la zona de termoneutralidad (rango de temperatura efectiva donde la producción normal de calor del organismo compensa completamente las pérdidas del ambiente, sin necesidad de incrementar la tasa de calor corporal producido) (Martínez, 2006).

Las medidas para reducir los efectos del estrés por calor, son proveer suficientes metros cuadrados de sombra, poner los comederos y bebederos a la sombra. Distribución la ración del consumo de materia seca en las horas frescas del día (Harris, 1992). Y en definitiva el menor uso de los alimentos fibrosos en las raciones reduce la producción de calor de fermentación y aumenta la eficacia de utilización de la energía lo que contribuye al menor incremento térmico, aunque el principal efecto de las raciones así diseñadas es que son consumidas en mayor cantidad aportando por tanto más nutrientes al animal. No obstante las raciones deben respetar los niveles mínimos de fibra necesarios para mantener la salud animal, siendo preferible en cualquier caso aumentar la calidad del forraje que reducir su aporte (Ramírez, 2004).

Otros factores climáticos como la humedad relativa (HR), es considerada de potencial estrés en el ganado, ya que acentúa las condiciones adversas de las altas temperaturas (Da Silva 2006). Los principales efectos de la HR están asociados con una reducción de la efectividad en la disipación de calor por sudoración y respiración (Blackshaw *et al.*, 1994; Renaudeau, 2005); además están negativamente asociados al consumo diario de agua (Meyer y *col.*, 2004). La tasa de evaporación depende de la gradiente de presión de vapor que existe entre el animal y el medioambiente circundante, así como de la resistencia al movimiento en contra de la gradiente. Richards (1973) reportó que a temperaturas superiores a los 30°C, la HR comienza a asumir un importante rol en los procesos evaporativos. En estas condiciones, la simple gradiente de presión de vapor no es suficiente para asegurar una adecuada evaporación. Así entonces, altas HR reducen el potencial de disipación de calor tanto de la piel como del aparato respiratorio (Da Silva, 2006), afectando a los animales especialmente en medioambientes en los que la disipación del calor

por vías evaporativas es crucial para mantener la condición homeotérmica (NRC., 1981).

En el caso de la pluviosidad estacional, esta resulta muy importante para el ganadero por que determina: 1) la cantidad de alimento que puede producirse; 2) el periodo de tiempo durante el que los forrajes mantienen una gran calidad; 3) las practicas de pastoreo que pueden seguirse; 4) las necesidades de alimentos almacenados y suplementarios; 5) el sistema de conservación de alimentos que resultara más útil. Los periodos de lluvias intensas aumentan el contenido acuoso de los forrajes y, como resultado, limitan la cantidad de nutrientes que puede ingerir el animal como resultado de las limitaciones físicas sobre el consumo total (McDowell, 1980).

El viento ayuda a reducir los efectos del estrés por calor durante el verano mejorando los procesos de disipación de calor por vías evaporativas (Mader y *col.*, 1997; Mader y *col.*, 1999). Cabe señalar que esta respuesta depende del estado en que se encuentra la piel del animal, es decir, seca o húmeda. La transferencia de calor es más eficiente cuando la piel esta húmeda que cuando está seca (Askin y *col.*, 1991). Por otra parte, durante el periodo invernal el viento tiene un efecto negativo, ya que incrementa la perdida de calor. Fox y Tylutki (1988) señalaron que los requerimientos de mantención del ganado en invierno se ven negativamente afectado por el viento.

La influencia de diversos factores climáticos, aislados o en conjunto, sobre la productividad lechera en el trópico, ha sido observada bajo diversos aspectos, llegando todos ellos a la conclusión de que el medio tropical, bajo cualquier tipo de clima, determina un descenso de la productividad, tanto más acentuado cuanto más deficientes sean las condiciones de explotación (Vieira, 1970).

Es esencial el mantenimiento de la producción láctea a pesar de los factores que la afectan. Pero a nivel fisiológico, la lactación que es el resultado de la síntesis y secreción de leche a la luz del alveolo y, en segundo lugar extracción de la leche de la glándula mamaria, (Holmes y Wilson, 1990). Para el desarrollo estructural de la glándula mamaria, junto con el mantenimiento de la función láctea, cabe distinguir 3 fases, cada una de ellas

sometida a control endocrino: la Mamogénesis (desarrollo morfológico de la glándula mamaria), la Lactogénesis (establecimiento de la función de la glándula) y la Galactopoyesis (desarrollo de la lactación). Para todos estos procesos son importantes las hormonas de la reproducción (estrógenos, progesterona y la oxitocina), además de las hormonas metabólicas como la hormona del crecimiento (somatotropina, STH), los glucocorticoides, la triyodotironina y la insulina, así como el lactogeno placentario y la prolactina (Engelhardt, 2002).

Por tal razón, la producción láctea y el curso de la curva de la lactancia están influidos por toda una serie de factores, además del suministro de energía, son importantes el número de lactaciones previas, la edad del animal, la duración del periodo de secado, el clima, con especial atención a la temperatura ambiente, así como el estado general de salud del animal. Al principio la producción láctea de la vaca aumenta a medida que se incrementa el número de lactaciones, alcanzando su máximo en la quinta lactancia, para después volver a descender. Además se reduce a medida que se acorta el periodo de secado (Engelhardt, 2002). En general la leche se empobrece progresivamente en el curso de lactaciones progresivas, y con intensidad a partir de la 6° lactación (Charles 1985).

Cuando empieza la producción láctea, en las ubres aumenta el riego sanguíneo y la actividad metabólica. El incremento del riego sanguíneo mamario garantiza el aporte de sustratos y energía a la ubre para la síntesis de los componentes lácteos. Para la elaboración de un litro de leche es necesario que fluyan por la ubre de la vaca unos 500 litros de sangre (Engelhardt, 2002).

El volumen sanguíneo se expande en el animal preñado y alrededor del 15 % de la producción cardiaca está directamente relacionada con la unión placentario-fetal hasta el fin de la preñez. Al parto la mayoría del flujo es removido del útero a la glándula mamaria. Un óptimo flujo sanguíneo de la glándula es esencial para la producción de leche para proveer los precursores en la síntesis necesaria de los elementos de la leche.

El ayuno y la reducción brusca y temporal del aporte alimenticio provocan un descenso repentino de las cantidades de leche y un aumento de su extracto

seco. La subalimentación general lleva consigo una disminución de la cantidad de leche y un adelgazamiento del animal, que utiliza las reservas corporales para la secreción de la leche. El contenido en materia grasa solamente disminuye si hay una reducción simultánea de los aportes energéticos y nitrogenados. La curva de lactación se modifica profundamente. Una alimentación que cubra todas las necesidades provoca un aumento de la producción de leche. Más importante para las vacas de elevada potencialidad. El nivel energético de la ración influye, desde luego, sobre el contenido en proteínas sintetizadas en la glándula mamaria, hecho que explica las variaciones observadas por el cambio de régimen alimenticio y también por los efectos estacionales (Charles, 1986).

Indicando que si en la alimentación ocurre una subnutrición al comienzo de la lactancia, el potencial lechero del animal se verá permanentemente afectado, es decir aun cuando se mejore la alimentación en los estadios posteriores de la lactancia esta no logrará que las vacas produzcan igual cantidad de leche que los animales que se alimentan bien desde el principio de la lactancia. Dado a que la producción de leche se basa en el uso de pastos, la pobreza de nutrientes del pasto y sus variaciones en la disponibilidad de forraje del año, llegan a ser en gran medida, factores determinantes de la producción de leche (Mora,2009).

Las alteraciones hormonales de las vacas sujetas a estrés térmico al final de la gestación, lo anterior, en particular la disminución de tiroxina (T4), afecta el desarrollo mamario, la lactogenesis y la producción de leche (Collier 1982). Asimismo, la reducción en el consumo de alimento como consecuencia del calor, provoca disminución del flujo sanguíneo hacia la glándula mamaria, lo cual restringe la transferencia de nutrientes de la sangre a la ubre, con la consecuente disminución en la síntesis de leche, conociendo que, todos los elementos constituyentes de la leche proceden de la sangre de la vaca y algunos son modificados por los tejidos de la glándula mamaria (Lough, 1990).

Sengupta y Chanda (1985), estudiando experimentalmente la acción de la L-tiroxina sobre la composición de la leche de vaca y de búfala, observaron que durante el tratamiento hormonal, la grasa y los sólidos no grasos de la leche

aumentaron en ambas especies. La producción de tiroxina por la glándula tiroidea disminuye en algunas especies con la alta temperatura ambiente, hecho que contribuye para hacer descender la producción de leche, en condiciones adversas, y provocar las variaciones observadas experimentalmente.

La caída de la producción de leche puede explicarse de la siguiente manera: cuando la temperatura del entorno sube de 20 a 40°C, los requerimientos de energía neta de mantenimiento en la vaca se elevan hasta un 32%, en el afán de bajar la temperatura corporal, lo cual se ve aun mayormente afectado en virtud de que el consumo de alimento disminuye marcadamente tras el incremento de la temperatura y humedad. Además de que se disminuye el flujo sanguíneo de la glándula mamaria. En respuesta al estrés calórico en el organismo de la vaca, se incrementa el flujo de sangre hacia los vasos sanguíneos de la periferia del cuerpo, vía de alcanzar mayor enfriamiento del mismo, consecuentemente se disminuye la llegada de sangre a la ubre y el aporte de nutrimentos necesarios para la elaboración de leche (Velazco, 2010).

Ahora bien, la estacionalidad de los productos de leche, determinan su precio de venta, pues buena parte de su producción se vende en condiciones de exceso de producción, oferta y consecuentemente a menor precio. De manera adicional, la estacionalidad de la producción provoca mayores problemas en el sistema de doble propósito durante el proceso de comercialización del producto, pues la mayor producción coincide con la época de lluvias, lo que dificulta el proceso de acopio, por las deficientes condiciones en que se encuentran los caminos rurales. En algunas regiones del país se quedan sin comercializar importantes volúmenes de leche. A la industria, la estacionalidad de la producción le ocasiona problemas de procesamiento, pues mientras que en los meses de junio a noviembre se presenta una mayor producción de materia prima (leche) y se tiene un volumen de procesamiento muy cercano a la capacidad instalada, en los meses de diciembre a mayo se conjugan las bajas temperaturas y la época de seca en la mayoría del país, ocasionando una notable reducción en la producción y que la industria trabaje a un nivel bajo de su capacidad de procesamiento. Por otro lado, la industria tiene que abastecer una demanda que no presenta variaciones durante el año,

pues la industria está obligada a enviar al mercado volúmenes casi constantes durante todo el año, lo que provoca que en la época de abundancia, en la producción de leche, se apliquen límites en la captación, y el productor no pueda colocar la totalidad de su producción a un mismo comprador (Gallardo y *col.*, 2010).

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar el efecto de la época de parto sobre la producción total y los días en leche, corregida por edad, número y año de parto, en vacas Taurindicus, del rancho La Victoria, en La Libertad Chiapas.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Determinar la época de parto que mejor favorezca la producción total de leche en vacas Taurindicus en el rancho La Victoria.
- Determinar la época de parto que mejor favorezca los días en producción de leche en vacas Taurindicus en el rancho La Victoria.

MATERIALES Y MÉTODOS.

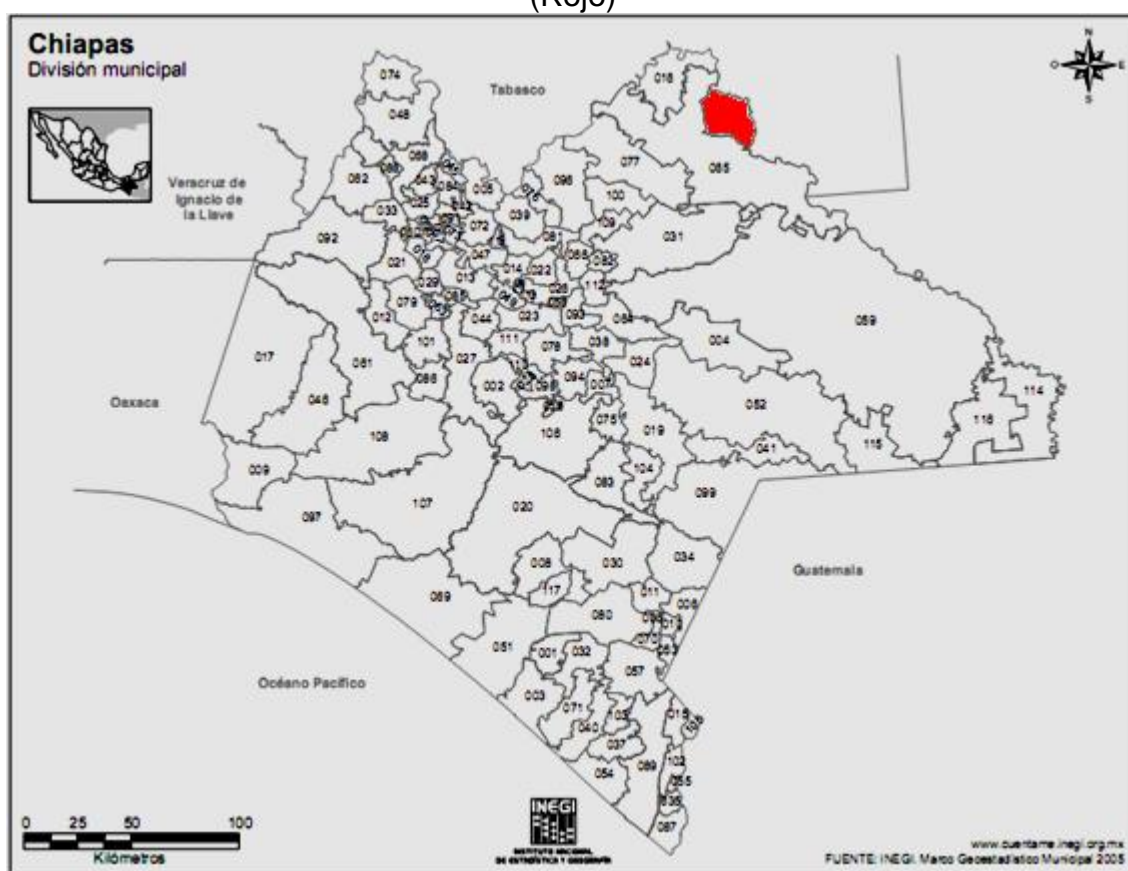
Materiales:

El estudio se efectuó en el rancho La Victoria, localizado en el municipio de La Libertad, en el estado de Chiapas. El municipio de La Libertad, se sitúa en la Llanura Costera del Golfo predominando el terreno semiplano. Sus coordenadas geográficas son 17° 41' N y 91° 43' O, con una altitud de 15 msnm. Limita al norte y este con el Estado de Tabasco y al sur y oeste con el municipio de Palenque. La extensión territorial del municipio es de 1,964.90 km², que representan el 9.92% de la superficie de la región Selva (Región económica VI) y el 2.60% de la superficie estatal. Con una superficie formada casi en su totalidad por zonas semiplanas, dado que el 90% son zonas semiplanas y el 10 % de zonas planas (INEGI, 2010).

El clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre; sin lluvia en marzo, abril, mayo y junio (época de secas), además, con vientos más fuertes en noviembre, diciembre, enero y febrero (época de nortes). Con una intensidad de humedad, de un 78% (SAGARPA, 2010).

Siendo uno de los municipios que forma parte de la región norte del estado de Chiapas, (Mapa 1) en la cabecera municipal la temperatura media anual es de 24.2 a 26°C con una precipitación pluvial de 2,336 milímetros anuales (SAGARPA, 2010).

Mapa 1. Ubicación del Municipio de La Libertad, Chiapas.
(Rojo)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Mapa Geográfico Municipal 2005.

Para la elaboración de este trabajo se utilizaron, los reportes de los pesajes semanales de leche, edad de la hembra, fecha de parto, número de parto y días en producción de vacas de la raza Taurindicus, durante los años 2005, 2006, 2007 y hasta junio del 2008 (Tabla 3).

Se obtuvieron 150 lactancias, las cuales fueron el producto de dos ordeñas al día, mediante ordeñadora automática. En el transcurso del manejo de la ordeña se les administro 1 kg de concentrado comercial por cada 3 kg de leche producida al día, así como de 20 a 50 g. de sales minerales comerciales mezclada con melaza.

Métodos:

En función de la época de parto, cada vaca fue agrupada en una de tres épocas del año, a saber: (1) época de seca, (2) época de lluvias y (3) época de norte; quedando 48, 33 y 55 vacas respectivamente.

El análisis estadístico de la información se hizo con el modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + b_1 (X_1 - \bar{X}_1) + b_2 (X_2 - \bar{X}_2) + b_3 (X_3 - \bar{X}_3) + E_j$$

Donde:

Y_{ij} es, Producción de leche total (PLT) o Días en Producción (DP)

μ es la Media General

T_i es la Época de Parto [época de secas (1), época de lluvias (2) y épocas de nortes (3)]

b_1 b_2 b_3 son parámetros del modelo.

X_1 Edad al parto (como covariable 1).

X_2 Número de parto (como covariable 2).

X_3 Año (como covariable 3).

\bar{X}_1 es la media de edad al parto.

\bar{X}_2 es la media de número de parto.

\bar{X}_3 es la media de año.

E_j es el error aleatorio del Modelo.

Se obtuvieron las medias de mínimos cuadrados para cada época de parto mismas que fueron evaluadas con la prueba de Tukey para denotar las diferencias significativas entre ellas. Para ello se utilizó el programa de Análisis Estadístico S.A.S. V8 (Statistical Analysis System) (Herrera, 1997).

RESULTADOS.

Los resultados de la presente tesis se muestran en 5 cuadros siguientes.

En este primer cuadro, en donde no se llevó a cabo un ajuste, se encontró que la media para días en producción de leche fue: de 208.2, 236.3 y 234.6 días para épocas de Secas, Lluvias y Nortes respectivamente y de 2352.8, 2702.9 y 2351.5 Kg para producción total de leche respectivamente, sin denotar significancia estadística ($p > 0.05$).

Cuadro 1. Medias generales de la Producción Total de Leche ajustada a 305 días en 136 lactancias en vacas Taurindicus, en el rancho La Victoria, La libertad, Chiapas.2006, 2007 y hasta julio de 2008.

Días en leche			Producción total de leche		Numero de vacas
Época del año	Media (días)	Desviación estándar	Media (Kg)	Desviación estándar	
Seca	208.2 _a	85.6	2352.8 _a	915.3	48
Lluvias	236.3 _a	91	2702.9 _a	1150.5	35
Nortes	234.6 _a	66.9	2351.5 _a	844.8	55

Nota: Letras iguales denotan que no existe diferencia estadística significativa ($p > 0.05$).

Aquí se muestra los parámetros del modelo usado para corregir días en producción de leche, y así llegar a las medias de mínimos cuadrados. Se encontró significancia estadística ($p < 0.05$) que, denotan, una marcada influencia de la edad de la vaca, número de parto y año de parto sobre la variable días en leche.

Cuadro 2. Parámetros del modelo usado para corregir Días en Leche de 136 lactancias de vacas *Taurindicus*, en el rancho La Victoria, La libertad, Chiapas. 2006, 2007, hasta julio de 2008.

Variable	Estimado	Valor "t"	Nivel "α"
Edad al parto (Meses)	-1.6035	-2.63	0.0095
Núm. de Parto	24.2262	2.72	0.0074
Año de parto	-50.0458	-6.40	0 .0001

Mas sin embargo la época de parto no tuvo influencia alguna sobre días en leche, como se puede observar en el cuadro 3. Las épocas de seca, lluvias y nortes, tuvieron medias corregidas (Medias de Mínimos Cuadrados) de 225.5, 237.4 y 218.9 días respectivamente. No encontrándose diferencias significativas ($p > 0.05$) entre ellas.

Cuadro 3. Medias de mínimos cuadrados para Días en Leche de 136 lactancias de vacas Taurindicus, en el rancho La Victoria, La libertad, Chiapas.2006, 2007, hasta julio de 2008.

EPOCA DEL AÑO	NÚMERO DE LACTANCIAS	MEDIA DE MÍNIMOS CUADRADOS (Días)	ERROR ESTANDAR
SECA	48	225.5 ^a	10.2
LLUVIAS	33	237.4 ^a	11.9
NORTES	55	218.9 ^a	9.5
MEDIA GENERAL	136	225.7	----

Nota. Las letras iguales denotan que no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$) entre Medias de Mínimos Cuadrados.

En el cuadro 4, se muestran los parámetros del modelo usado para corregir las medias de mínimos cuadrados en producción total de leche, se puede observar que, al igual que el cuadro 2; el año de parto, edad de la vaca y número de parto, influyen significativamente ($p < 0.05$) en esta variable.

Cuadro 4. Parámetros del modelo usado para corregir Producción Total de Leche en 136 lactancias de vacas Taurindicus, en el rancho La Victoria, La libertad, Chiapas. 2006, 2007, hasta julio de 2008.

Variable	Estimado	Valor "t"	Nivel "α"
Edad al parto (Meses)	-18.8575	-2.32	0.0220
Núm. De Parto	345.2615	2.90	0.0043
Año de parto	-253.7179	-2.34	0.0165

Como se puede ver en el cuadro 5, para la época de seca, lluvias y nortes se obtuvo los valores 2413.3, 2712.8 y 2292.8 Kg respectivamente. Teniendo la época de lluvias mayor producción que la de nortes, siendo la época de seca, igual a las anteriores ($p < 0.05$).

Cuadro 5. Medias de mínimos cuadrados corregidas para Producción Total en Leche de 136 lactancias de vacas Taurindicus, en el rancho La Victoria, La libertad, Chiapas 2006, 2007, hasta julio de 2008

EPOCA	NUMERO DE LACTANCIAS	MEDIAS DE MINIMOS CUADRADOS (Kg)	ERROR ESTANDAR
SECA	48	2413.3 ^{ab}	135.99992
LLUVIA	33	2712.8 ^a	158.37815
NORTE	55	2292.8 ^b	126.63160
MEDIA GENERAL	136	2437.2	-----

Nota. Letras diferentes entre Medias de Mínimos Cuadrados denotan diferencia estadística significativa ($p < 0.05$)

DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en este trabajo resultan inferiores a los reportados por Martínez, *et al.*, (2004) en Tabasco quienes encontraron para días en producción de leche 261 ± 8 días, de igual manera para Producción total de leche con 2733.7 ± 87.8 Kg. En relación a la producción total de leche se obtuvo en este trabajo un máximo de 2712.8 Kg en 237.4 ± 11 días en la época de lluvia. Esta diferencia quizá se deba a que no menciona el porcentaje genético de la raza Taurindicus en el estado de Tabasco. Ya que los cruces Holstein-Sahiwal se recomienda, en una proporción de 75% y 25% respectivamente debido a que tienen más tiempo el periodo de lactancia y producción de leche (Somthep et al, 1993). En este trabajo el cruzamiento Holstein-Sahiwal es de 62.5% y 37.5%. La genética marca el potencial genético, para la producción de leche en la raza Holstein Friesian.

Con el máximo de producción total de leche que se obtuvo en este trabajo de 2712.8 Kg para la época de lluvia, siendo en apariencia inferior en comparación a estudios realizados en la India con ganado Holstein x Sahiwal, en donde menciona cifras de $3023.1\text{kg} \pm 48.2\text{kg}$ a 300 días de producción, con 24 meses de edad (Teotia *et al.*, 1990). Cabe mencionar que existe una diferencia marcada en días en leche, de 64 días menos para este trabajo con respecto al hato anteriormente citado.

Este trabajo, muestra una mayor producción en comparación con el estudio reportado por Galagan (2001), siendo de 1186 kg de leche, pero con una lactancia que duro 152 días y en un grupo de animales con fracciones genéticas de 50% Holstein friesian y 50% Sahiwal, mostrando que los grupos sanguíneos estudiados con 75% de sangre Holstein friesian, obtienen los mejores resultados en producción de leche, esto sin mencionar la ubicación geográfica y que denota el porcentaje genético diferente, de igual forma en los días en leche de 84 días más para el presente estudio.

Hay que tener en cuenta como base fundamental que, la producción lechera de una vaca es el resultado de una interacción entre el ambiente y la herencia (Ávila 1990). La variación en producción de leche, en parte es causada por el hato, por diferencias en: niveles de manejo y genéticas. Cada región tiene

variaciones ambientales que influyen en la producción de alimentos para el ganado y que recae en la producción de leche (Ramírez, 2004).

Ahora bien, como se encontró diferencias significativas entre épocas de lluvias y nortes, siendo esta última más baja que la de lluvias, esto se puede explicar a que en la época de lluvias coinciden con los meses de julio, agosto, septiembre y octubre que son meses calurosos y con abundante pasto lo que permite que el ganado en pastoreo disponga de un mejor forraje aunado a un descenso de la temperatura promedio, en cambio en la época de norte, si bien la precipitación pluvial es alta, las temperaturas promedios se tornan bajas por debajo de 20°C, condición que también estresa al ganado en pastoreo (Hernández, 2001).

Es entonces, en caso de que la temperatura aumenta, como lo que ocurre para la época de seca, con rangos entre una mínima de 24.4°C hasta máxima de 38.8°C (SMN, 2010), es decir, superando los 26°C durante más de 16 hrs., tanto el consumo de alimento como la producción de leche comienza a declinar (Johnson, 1980). Y debido a que, con mayor digestibilidad del pasto mayor será el consumo de alimento. En esta época se propicia el crecimiento acelerado o maduración del forraje y la digestibilidad disminuye, por lo tanto las vacas que paren en los meses comprendidos de Marzo, Abril, Mayo y Junio para este estudio, menciona Hernández (2001) que se enfrentan, aparte de la generación de calor corporal asociada con el metabolismo de la producción de leche, al estrés térmico traducido a una disminución de materia seca, aumento del consumo de agua y de la temperatura rectal.

En efecto las necesidades energéticas son consideradas más altas como lo menciona McDowell, (1969) en vacas expuestas a estrés por calor.

Además el color de la raza Holstein x Sahiwal más característico es rojo, siendo de preferencia así, por la intensidad de los rayos solares hacia el color negro. Resultando un pastoreo con menor dificultad (Kadzere y col 2002).

En época de lluvias con un descenso de temperatura máxima a 23.8°C y con una precipitación pluvial de 2,336 milímetros anuales (SAGARPA, 2010). La humedad favorece al crecimiento de pastos, mientras que el factor

temperatura no rebase los 30°C reportado por Richards (1973) y afecte negativamente hasta el consumo diario de agua. Es importante para el ganadero porque influye en la cantidad de alimento que puede producirse y tiempo en cual los forrajes mantienen una gran calidad. Debido a lo anterior, los pastos de las zonas tropicales hacen un uso más eficiente del agua que los pastos de clima templado produciendo mas materia seca por litro de agua recibida. Esta mejor eficiencia trae como consecuencia una baja relación hoja-tallo, provocando que las pasturas no soporten alta carga animal. De ahí la importancia de que la precipitación determina los ciclos de producción de forraje, de los cuales dependen la disponibilidad, frecuencia e intensidad (Ramírez, 2004).

En cuanto a la época de norte, si bien el viento ayuda a reducir los efectos del estrés por calor, cuando aumenta la velocidad del aire se facilita la perdida de calor por evaporación si la piel contiene humedad, aunque el efecto es limitado si es reducido el contenido de humedad sobre la piel. Con temperaturas moderadas, cuanto más rápido sea el movimiento del aire con mayor rapidez se perderá calor. La demanda térmica que se origina en animales expuestos a estrés por frio activa la producción de calor corporal consumiendo energía a expensas de los procesos productivos (Martínez, 2006). A pesar de que a bajas temperaturas los pastos son menos lignificados haciendo que los carbohidratos se acumulen en los tejidos de las hojas y aumenten su digestibilidad (Hernández, 2001). El ganado por el estrés de frio disminuye el número de horas de pastoreo.

El comportamiento de la producción total de leche que se incrementa en la época de lluvias, con respecto a la época de secas y nortes, es igual en lo reportado por SAGARPA para el año 2010, en el estado de Chiapas y, a gran escala a nivel nacional.

CONCLUSIÓN.

Se concluye que la Edad al parto, Numero de parto y Año de parto influyen significativamente en los Días en Leche y en la Producción Total.

La Época de parto con lluvias tiene mejor producción total de leche que la de nortes, no así, en los Días en Leche en la raza Taurindicus.

APENDICE

Tabla 3. Registro de producción láctea de 136 lactancias de vacas Taurindicus en el Rancho La Victoria 2006, 2007 y 2008.

Vaca	Año Parto	de Época Parto	de Edad (meses)	Núm. Parto	Días Leche	Producción en Total de Leche
17	2007	3	47.7	2	273	3156.6
4102	2005	3	78.7	5	154	1322.3
404	2005	2	54.0	1	133	1052.1
5874	2005	3	87.2	4	329	3155.9
63	2005	3	22.2	1	224	1802.5
79	2005	3	18.7	1	315	2976.4
613	2005	3	21.1	1	329	3289.3
5859	2005	3	88.5	4	252	2656.4
536	2005	3	94.1	4	329	3330.6
584	2005	3	21.4	1	329	2338.0
542	2006	3	20.6	1	238	2006.4
4588	2006	3	91.2	6	280	1746.5
4374	2006	3	89.9	6	329	4488.4
5801	2006	3	90.0	6	329	3689.0
5824	2006	3	90.0	5	154	1579.2
4996	2006	3	91.1	5	287	2052.4
629	2006	3	24.9	1	210	1463.0
1933	2006	3	102.4	6	84	1019.2
81T	2006	3	23.8	1	217	1405.6
6994/2	2006	3	49.8	2	329	2702.0
545	2006	3	23.4	1	329	3337.6
90T	2006	3	25.8	1	287	1677.2
4724	2006	1	92.4	5	196	1584.1
8006	2006	1	37.6	2	182	1282.4
401/3	2006	1	38.4	2	329	2653.0
4920	2006	1	92.5	6	217	2403.1
580	2006	1	26.5	1	309	2976.4
5835	2006	1	93.4	6	322	4428.2
5941	2006	1	93.7	5	203	1251.6
8038/3	2006	1	41.2	2	329	2625.7
544	2006	2	27.1	1	273	2844.8
88	2006	2	73.4	4	259	2935.8
80	2006	2	76.2	3	267	3166.8
87T	2006	2	32.6	1	322	2649.5
5837	2006	2	97.8	6	239	3389.4
5855	2006	2	98.0	5	196	1580.6
4102	2006	2	100.7	6	231	3136.0
17	2006	3	35.9	1	224	1971.9
5859	2006	3	100.6	5	224	2200.1
19	2006	3	36.7	1	301	2486.4
5824	2007	3	102.1	6	301	4048.8
1858	2007	3	90.8	5	266	2960.3
2361	2007	3	90.8	5	84	709.1
2356 (59)	2007	3	90.5	5	266	2643.2
404	2007	3	70.9	2	236	2123.8
1267	2007	3	115.0	8	168	1249.5
45	2007	3	51.2	2	154	1292.9
542	2007	3	33.1	2	243	2417.8

1244	2007	3	115.6	7	217	2153.9
	2007	3	42.7	2	99	665.7
1782	2007	3	91.1	5	245	2709.7
5774 (51)	2007	3	102.1	5	189	1565.2
143 (33)	2007	3	43.6	2	126	998.2
2161 (52)	2007	3	91.1	5	189	1936.9
80T	2007	3	34.5	1	273	2676.8
4920	2007	3	103.7	7	301	3029.6
8006	2007	3	49.0	3	189	1800.4
8006	2007	3	49.0	3	189	1800.4
1608	2007	3	91.3	5	112	903.7
4785	2007	3	103.1	6	196	1861.3
2574	2007	3	90.9	5	175	1456.0
5920	2007	3	104.4	5	224	2370.2
79	2007	3	34.0	2	301	3858.4
584	2007	1	35.6	2	231	2157.4
4935 (54)	2007	1	104.4	6	245	2686.6
2347	2007	1	116.1	6	280	3348.8
4567 (64)	2007	1	104.4	7	301	3565.8
90T	2007	1	38.3	2	280	2686.6
1426 (56)	2007	1	92.5	5	245	1999.2
1908	2007	1	97.2	5	280	1976.8
2009	2007	1	92.9	5	301	3553.2
63	2007	1	38.6	2	301	3448.9
5874	2007	1	103.7	5	231	3038.0
4996	2007	1	105.1	6	252	2462.6
5949	2007	1	104.0	7	301	3449.6
629	2007	1	39.0	2	238	2357.6
534	2007	1	38.4	1	203	1586.2
1933	2007	1	116.6	7	112	1292.2
4084	2007	1	105.8	6	301	2440.2
4138	2007	1	106.3	7	301	4600.4
81T	2007	1	38.5	2	210	1790.6
4724	2007	1	106.3	6	238	2284.8
4451	2007	1	105.0	7	301	3815.0
4540	2007	1	106.7	6	259	2520.0
94T	2007	1	37.4	1	273	2195.2
1434	2007	1	93.5	5	304	2921.0
4374	2007	1	106.6	7	301	4585.7
4307	2007	1	107.1	7	301	3280.9
5941	2007	1	107.2	6	231	2312.8
2537	2007	2	95.6	5	112	1101.8
5132	2007	2	109.0	7	315	2587.2
88	2007	2	85.6	5	294	3557.4
580	2007	2	42.9	2	154	1411.3
5855	2007	2	109.1	6	301	2816.8
4588	2007	2	110.6	7	294	3007.2

BIBLIOGRAFÍA.

1. Ahmad, M.; van der Werf, J.H.J.; Javed, K. 2001. Crossbreeding effects in friesian, jersey and sahiwal crosses in Pakistan. Livestock Production Research Inst., Bahadurnagar, Okara (Pakistan). Pakistan Veterinary Journal. v. 21(4) p. 180-183
2. Arkin H, E Kimmel, A Berman, D Broday. 1991. Heat transfer properties of dry and wet furs of dairy cows. Trans Am Soc Agric Eng 34, 2550-2558.
3. Ávila, T.S. 1990. Producción intensiva de ganado lechero. ed. Continental S.A. de C.V. México D.F. Pág.: 50-85.
4. Barret M.A. 1980. Producción lechera y de carne de res en los trópicos. Ed. Diana, México. Pág. 17-27.
5. Basurto, H. C. [en línea] 2007. Programa estacional de reproducción: una alternativa para la producción bovina en pastoreo en el trópico mexicano. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM. [Citado 9 febrero 2011] [12:20 hrs] Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/rumiantes/bovinotecnia/BtRgz00g031.pdf>
6. Bernabucci, U., P. Bani, B. Ronchi, N. Lacetera, and A. Nardone. 1999. Influence of short and long term exposure to a hot environment on rumen passage rate and diet digestibility by Friesian heifers. J. Dairy Sci. 82:967-973.
7. Blackshaw J, AW Blackshaw. 1994. Heat stress in cattle and the effect of shade on production and behaviour: a review. Aust J Exp Agric 34, 285-295.
8. Collier R.J., Doelger, S.C., Head H.H., Thatcher W.W. and Wilcox C.J. 1982. Effects of heat stress during pregnancy on maternal hormone concentrations, calf birth weight, and postpartum milk yield of Holstein cows. J. Anim. Sci., 54: 309-319
9. Collier RJ, GE Dahl, MJ VanBaale. 2006. Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. J Dairy Sci 89, 1244-1253.
10. Collier RJ, RB Zimbelman. 2007. Heat stress effects on cattle: What we know and what we don't know. 22nd Annual Southwest Nutrition & Management Conference, Tempe, Arizona, USA.
11. Da Silva RG. 2006. Weather and climate and animal production. In: Update of the guide to agricultural meteorological practices.WMO-No.134 published in 1982.

12. De Dios V.O.O. 2004 Efecto de los factores causantes de estrés en bovinos del trópico húmedo. México Ganadero. pág. 18-20.
13. Engelhardt, W.V.; Breves G. 2002. Fisiología Veterinaria. Editorial Acribia S.A. España. Pag. 603-624.
14. Fernández B. 1992. Avances en la producción de leche y carne en el trópico americano. ed. Saúl. Santiago, Chile: FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
15. Finch VA. 1986. Body temperature in beef cattle: its control and relevance to production in the tropics. J Anim Sci 62, 531-542.
16. Fox DG, J Sniffen, JD O'Connor. 1988. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. J Anim Sci 66, 1475-1495.
17. Fox DG, TP Tylutki. 1998. Accounting for the effects of environment on the nutrient requirements of dairy cattle. J Dairy Sci 81, 3085-3095.
18. Galagan, M.S. 2001. Effects of varying blood composition on the productive and reproductive performance of dairy cows. AGRIS::International Information System for the Agricultural Sciences and Technology.
19. Gallardo, L. F y col. 2010. Estudio y análisis del Mercado en los productos del sistema bovino doble propósito en el Estado de Veracruz. Fundación Produce Veracruz. Colegio de Posgraduados Campus Veracruz. Pág.: 5, 9 y 12.
20. Hernández, F. A., Jiménez, G. E. 2001. Carne o leche, la disyuntiva de producción bovina del trópico mexicano. Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicios en Zootecnia. Tesis. Ing. Agrónomo Especialista en Zootecnia. Pág. 5-10, 59-60 y 68.
21. Herrera H. J. 1997. Análisis de experimentos con animales (Aplicaciones del programa SAS). Instituto de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas. Instituto de recursos Genéticos y Productividad. Programa de Ganadería. Pág. 68-100.
22. Holmes C.W.; Wilson G.F. 1990. Producción de leche en praderas. Acribia, S.A. España. Pág.:249-273.
23. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [en línea] 2010. INEGI. Productos y Servicios. [Citado 26 enero 2011] [13:00]. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/biblioteca/Default.asp?accion=1&upc=702825168841.

24. Igono, M.O. Johnson, H.D.1990: Physiologic stress index of lactating dairy cows base don diurnal pattern of rectal temperatura. J. Interdiscip. Cycle Res, 21: 303-320.
25. Johnson H.D. 1976. Environmental temperatura and lactation. Wish special reference to cattle. Int. J. Biometeorol., 9; pág.: 103-116
26. Johnson H.D. 1980. Depressed chemical thermogenesis and hormonal functions in heat. In: Environmental Physiology: Aging, Heat and Altitude. Edited by: Yousef M.K., Horvath J., 3-9. Elsevier, The Hague, The Netherlands.
27. Kadzere CT, MR Murphy, N Silanikove, E Maltz. 2002. Heat stress in lactating cows: a review. Livest Prod Sci 77, 59-91.
28. Keren EN, BE Olson. 2006. Thermal balance of cattle grazing winter range: Model application. J Anim Sci 84, 1238-1247.
29. Keren EN. 2005. Thermal balance model for cattle grazing winter range. PhD Diss, Montana State University, Bozeman, USA.
30. Koopel R.ET, Ortiz G.A, Ávila D.A.A, Lagunas L.J, Castañeda O.G, López G.I. 1999. Manejo de ganado bovino de doble propósito en el trópico. INIFAP. CIRGOC. Libro Técnico Núm. 5. Veracruz, México.
31. Lough D.S., Beede D.L. and Wilcox C.J. 1990. Effects of feed intake and thermal stress on mammary blood flow and other physiological measurements in lactating dairy cows. J. Dairy Sci., 73: 325-332.
32. Loneragan GH, JJ Wagner, DH Gould, FB Garry, MA Thoren. 2001. Effects of water sulfate concentration on performance, water intake, and carcass characteristics of feedlot steers. J Anim Sci 79, 2941-2948.
33. López, B. B., Mora, A. V., Esperón, S. A. E. y Romo, G. S. 2010. Principales indicadores productivos y reproductivos del ganado Tauríndicus en La Libertad, Chiapas. México. Memorias XXXIV Congreso Nacional de Buiatría. Monterrey Nuevo León, del 5-17 Agosto 2010. Pág. 293. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en bovinos, A. C.
34. MacDowell R.E. 1980. Bases Biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Ed. Acribia. España.
35. Mader TL, JM Dahlquist, GL Hahn, JB Gaughan. 1999. Shade and wind barrier effects on summer-time feedlot cattle performance. J Anim Sci 77, 2065-2072.
36. Mader TL, LR Fell, MJ McPhee. 1997. Behavior response of non-Brahman cattle to shade in commercial feedlots. In: Proc 5th Int Livest Envir Symp, ASAE, St. Joseph, MI, USA, Pp 795-802.

37. Mader TL, MS Davis, TM Brown-Brandl. 2006. Environmental factors in fluencing heat stress in feedlot cattle. *J Anim Sci* 84, 712-719.
38. Martínez, M.S., López, B. B., Esperón, S. A. E. y Pérez, G. R. 2004. Algunos parámetros preliminares sobre el comportamiento productivo del ganado Tauríndicus en el trópico húmedo Mexicano. Memorias XXVIII Congreso Nacional de Buiatría. Morelia, del 12-14 Agosto 2004. Pág. 176. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en bovinos, A. C.
39. Martínez, M. A. L. 2006. Efectos climáticos sobre la producción del vacuno lechero: estrés por calor. [en línea] *Revista Electrónica Veterinaria*. Vol. VII, No. 10. [citado 18 febrero] [9:30] Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>
40. Mora A. V., López B. B. , Esperón S. A. E., Rangel A. A. R. y Altamirano A. F. 2009 Curva de la primera lactancia ajustada con el modelo de Wood para la raza Tauríndicus en el trópico húmedo Mexicano. Memorias XXVIII Congreso Nacional de Buiatría. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, del 6-8 Agosto 2009. Pág. 399. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en bovinos, A. C.
41. NRC, National Research Council. 1981. Effect of environment on nutrient requirement of domestic animals. National Academy Press. Washington DC, USA.
42. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO) [en línea] 2010. Perspectivas Alimentarias. Análisis del Mercado mundial. "Leche y productos lácteos". No 1. Junio del 2006. Departamento Económico y Social. [citado 10 febrero 2011] [19:30]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/009/j7927s/j7927s09.htm#32>.
43. Renaudeau D. 2005. Effects of short-term exposure to high ambient temperature and relative humidity on thermoregulatory responses of European (Large White) and Caribbean (Creole) restrictively-fed growing pigs. *Anim Res* 54, 81-93.
44. Ramírez, E. F. 2004. Efecto del mes sobre la producción diaria de leche en el trópico húmedo mexicano. Departamento de enseñanza, investigación y servicios en zootecnia. Tesis Ing. Agrónomo especialista en zootecnia. Pág.:7-12, 17-20.
45. Richards SA. 1973. Temperature regulation. Wykeham Publications, London, Great Britain, Pp 212.
46. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2010 Información Delegaciones de la SAGARPA. Avance mensual de la producción pecuaria año 2010. [Citado: 10 Noviembre 2010] [9:15am] Disponible en: <http://www.oeidrus-chiapas.gob.mx/>

47. Sevi A, G Annicchiarico, M Albenzio, L Taibi, A Muscio, S Dell'Aquila. 2001. Effects of solar radiation and feeding time on behavior, immune response and production of lactating ewes under high ambient temperature. *J Dairy Sci* 84, 629-640
48. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesca. SIAP. Producción Anual. [en línea] 2010.[citado 02 octubre 2010] [8:00] Disponible en: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=29.
49. Silanikove N. 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livest Prod Sci* 67, 1-18.
50. Sornthep Tumwasorn; Montha Luangwatthanawilai; Kanchana Markvichitr 1993. Potential of diary cows husbandry; crossbreds of Sahiwal Friesian. Kasetsart Univ., Bangkok (Thailand) Univ. Research and Development Inst. 67 leaves.
51. Teotia, V.S.; Singh, H.; Prasad, R.B. 1990. Genetic studies on growth and milk production traits in Sahiwal X Holstein Friesian crossbreds. *Indian Journal of Dairy Science*. Vol. 43 No. 4 pág.: 447-450.
52. Velasco, M J. Practicas para reducir el estrés por altas temperaturas en las vacas lecheras. Artículos técnicos. Sitio argentino de producción animal. ABS México, S.A. de C.V [en línea] 2010 [citado e 11 de mayo 2011] [11:48 am] Disponible en: <http://www.produccionbovina.com>.
53. Villamar A. L., Olivera E. C. 2005. Situación actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México. Coordinación General de Ganadería SAGARPA. México pág.4.
54. Wilson, S.J., R.S. Marion, J.N. Spain, D.E. Spiers, D.H. Keisler, and M.C. Lucy. 1998. Effects of controlled heat stress on ovarian function of dairy cattle. 1. Lactating cows. *J. Dairy Sci*. 81:2124-2131.