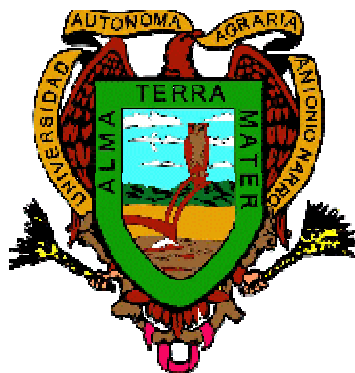


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”.**

**DIVISION DE CIENCIA ANIMAL.**



**Evaluación de la Producción de Leche del Hato Lechero de la Universidad  
Autónoma Agraria “Antonio Narro”**

POR:

José Luíz Morales Chandomi.

Tesis.

Presenta como requisito Parcial para obtener el título de:  
Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre ,2008.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO".

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL.

Evaluación de la Producción de Leche del Hato Lechero de la Universidad  
Autónoma Agraria Antonio Narro.

POR:

José Luis Morales Chandomi.

Tesis.

Que se somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito  
parcial para obtener el título de:  
Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez  
Asesor principal.

M.C. Lorenzo Suárez García,  
Sinodal. Universidad Autónoma Agraria  
"ANTONIO NARRO"

Ing. Roberto A. Villaseñor Ramos,  
Sinodal.



Ing. José Rodolfo Peña Oranday,  
Coordinador de la División de Ciencia Animal.

COORDINACIÓN DE  
BUCARVIA  
Bucavilla, Saltillo, Coahuila, México  
Diciembre del 2008.

## **AGRADECIMIENTO**

Esta tesis, si bien ha requerido esfuerzo y mucha dedicación del autor y su director de tesis, no hubiera sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación citare y muchas de las cuales han sido un soporte muy fuerte a lo largo de este trabajo.

A dios por haberme dado la oportunidad de llegar a este momento de mi vida.

A mis padres Sr. Reynol Morales López por haberme dado la dicha de seguir mi sueño que era culminar mis estudios. La Sra. Martha Chandomi Gálvez por darme dado la dicha de la vida y su cariño.

Al Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez, por la confianza brindada durante este tiempo y por su ayuda durante todo el trabajo de tesis.

Al M.C Lorenzo Suárez García por su ayuda en el trabajo estadístico, ya que sin su ayuda esta tesis no habría sido posible.

Al Ing. Roberto A. Villaseñor Ramos por su ayuda en la recopilación de los datos.

A mi "Alma mater" por todo el tiempo que me cobijo en sus aulas y todo en lo que dentro de ella aprendí.

A todas las personas que me ayudaron de una u otra manera en la elaboración de este trabajo mis más sinceros agradecimientos

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres Sr. Reynol Morales López por su apoyo y amor incondicional durante todo el tiempo, por su esfuerzo para que pudiese culminar mis estudios y todas sus enseñanzas, por ser padre y amigo, ya que sin el este trabajo no hubiese sido posible.

La Sra. Martha Chandomi Gálvez por haberme dado la dicha de la vida, por cobijarme siempre junto a ella, por sus desvelos y sus sacrificios, por su amor y cariño y por siempre darme fuerzas para seguir adelante.

A mis hermanos Miguel Alberto, Maricela, Roger, Mauricio y Giovanni por ser siempre un ejemplo a seguir y ayudarme a lo largo de mi carrera, por ser mis amigos y darle alegría a mí vida.

A mi amada esposa la Ing. Maricarmen Villanueva Moreno por ser mi amiga y mi aliada en todo este tiempo, por su comprensión y amor cuando mas lo necesito. Por todo el amor que me da y el cariño que me ofrece diariamente.

A mi hija Jazmín del Carmen Morales Villanueva, por todo su amor y comprensión por darle una alegría a mi vida, por ser el motivo de vida y mi razón de ser.

A mis amigos de carrera Noé, Arturo; Apolinar, Manuel, Lamberto por su amistad y los momentos que pasamos a lo largo de la carrera.

## RESUMEN.

El presente estudio se llevo en el establo lechero de la de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", ubicado en Buenavista, municipio de Saltillo, localizado a 7 Km al sur de esta ciudad.

La información correspondiente al periodo 1996 a 2000, procedente de cinco lactancias fue utilizada para estudiar las influencias que ejercían algunos factores de orden fisiológico y ambiental, sobre la producción de leche, siendo esta principalmente.

1. Identificación del animal.
2. Producción de leche.
3. Mes de parto.
4. Temperatura del mes de parto.
5. Edad del animal.

Se disponía de cinco lactancias, procedente de vacas de primer a quinto parto, siendo en total diez los animales estudiados.

Al analizar las cinco lactancias en conjunto por correlaciones múltiples se encontró, que la edad de la vaca y mes de parto influían sobre la producción de leche.

La producción promedio de leche por vaca en cada una de las lactancias fue la siguiente:

- 1ª. Lactancia 6 557.25 lts.
- 2ª. Lactancia 6 586.50 lts.
- 3ª. Lactancia 6 617.25 lts.
- 4ª. Lactancia 7 581.75 lts.
- 5ª. Lactancia 7 380.00 lts.

Al realizar los análisis estadísticos en cada una de las lactancias, se encontró que, la edad de la vaca influía sobre la producción de leche en las cinco lactancias.

El mes de parto, tuvo efecto sobre la producción de leche en la segunda y quinta lactancia.

La temperatura del mes de parto, tuvo influencia sobre la producción de leche en la tercera y cuarta lactancia.

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede decir que es de vital importancia conocer las características climáticas y ambientales de la región ya que estas son la principal limitante en la producción de leche y conociendo los efectos de cada uno de ellos se puede explotar de una manera más eficiente a esta especie.

**PALABRAS CLAVES:** Evaluación, Producción, Leche, Hato lechero, Ambiente.

# INDICE

|                                           | <b>Paginas</b> |
|-------------------------------------------|----------------|
| <b>AGRADECIMIENTOS</b> .....              | I              |
| <b>DEDICATORIA</b> .....                  | II             |
| <b>RESUMEN</b> .....                      | III            |
| <b>INDICE DE CUADROS</b> .....            | VI             |
| <b>INDICE DE FIGURAS.</b> .....           | VII            |
| <b>I. INTRODUCCION</b> .....              | 1              |
| <b>II. REVISION DE LITERATURA</b> .....   | 3              |
| <b>III. MATERIALES Y METODOS</b> .....    | 17             |
| <b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES</b> ..... | 19             |
| <b>VI. CONCLUSIONES</b> .....             | 24             |
| <b>VII. LITERATURA CITADA</b> .....       | 26             |
| <b>VIII. APENDICE</b> .....               | 31             |

## INDICE DE CUADROS

|                                                                                                                                                                                  | <b>Paginas</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Cuadro Nº 1.</b> Composición de la Leche de Vaca de las Principales Razas Productoras de Leche (FIRA ,2001) -----                                                             | 3              |
| <b>Cuadro Nº 2.</b> Producción y consumo de Leche en México (SIAP, 2008)- ---                                                                                                    | 4              |
| <b>Cuadro Nº 3.</b> Volumen de Importación de Leche (SIAP, 2008) -----                                                                                                           | 5              |
| <b>Cuadro Nº 4.</b> Población Nacional de Bovinos de Leche (SIAP ,2008) -----                                                                                                    | 5              |
| <b>Cuadro Nº 5.</b> Contenido medio de grasa, sólidos no grasos y sólidos totales De la leche de las cinco principales razas productoras de leche (Judkins y Keener, 1989) ----- | 7              |
| <b>Cuadro Nº 6 .</b> Producción media de leche por lactancia -----                                                                                                               | 19             |
| <b>Cuadro Nº 7.</b> Matriz de correlación lineal primera lactancia de 1996. -----                                                                                                | 20             |
| <b>Cuadro Nº 8 .</b> Matriz de correlación lineal segunda lactancia de 1997.-----                                                                                                | 20             |
| <b>Cuadro Nº 9.</b> Matriz de correlación lineal tercera lactancia de 1998.-----                                                                                                 | 20             |
| <b>Cuadro Nº 10 .</b> Matriz de correlación lineal cuarta lactancia de 1999.-----                                                                                                | 20             |
| <b>Cuadro Nº 11.</b> Matriz de correlación lineal quinta lactancia de 2000.-----                                                                                                 | 21             |
| <b>Cuadro Nº 12.</b> Matriz de correlación lineal de las cinco lactancias conjuntas.-----                                                                                        | 21             |



## INDICE DE FIGURAS.

**Figura Nº 1.** Comportamiento de la Produccion de Leche con respecto al Mes de Parto.----- 33

**Figura Nº 2.** Comportamiento de la Produccion de Leche con respecto a Temperatura del Mes de Parto.----- 33

**Figura Nº 3.** Comportamiento de la Produccion de Leche con respecto a Edad de la Vaca.----- 34

## I. INTRODUCCION

La función primordial en producción animal es proporcionar al hombre los nutrientes que requiere, como son: proteína, energía, minerales y vitaminas. También es importante satisfacer el placer del hombre que gusta de consumir productos de origen animal en su dieta como complemento de otras fuentes.

La leche es uno de los alimentos más completos para el ser humano, dadas las características de sus nutrimentos, en donde destacan las proteínas que contienen gran cantidad de aminoácidos esenciales y que son deficientes en muchos cereales utilizados comúnmente en las dietas.

El contenido de calcio también es importante y este nutriente es encontrado en cantidades pobres en la dieta de los individuos que no incluyen leche en sus raciones.

Para cumplir las necesidades nutricionales del hombre y solucionar la problemática de baja producción de leche, es necesario, la utilización de la tecnología, entre las que se pueden citar, utilización de nuevas técnicas de manejo, el uso de la inseminación artificial, la nueva maquinaria de ordeño, el uso de medidas preventivas de enfermedades, etc.

Hay ciertos factores que afectan la producción de leche como son: calidad genética de la vaca, edad, alimentación, clima, periodo seco, frecuencia de ordeños, raza, intervalo entre partos, sanidad y peso.

El presente trabajo tiene como propósito analizar la información de algunos parámetros productivos del hato lechero de la UAAAN, que permitan determinar su situación en cuanto al manejo técnico y proporcionar técnicas que permitan incrementar la producción de leche, tomando en cuenta que la alimentación humana es uno de los problemas críticos que el hombre debe

resolver, así como también, conocer la influencia de algunos de los factores que afectan la producción de los animales lecheros, habiendo así estudiado los siguientes:

Mes de parto, temperatura de mes de parto y edad del animal, considerando de vital importancia el manejo que el animal debe tener para aumentar su productividad, tanto en cantidad de leche, como en mayor tiempo en producción.

### **Objetivo**

Evaluar la relación de variables de manejo como son mes de parto, edad de la vaca, temperatura del mes de parto y su efecto en la producción de leche.

### **Hipótesis**

Las variables de edad, temperatura de mes de parto y la influencia ambiental influyen en la producción de leche.

## II. REVISION DE LITERATURA

La ganadería en nuestro país es importante, ya que de ellos se obtiene un alimento básico en la familia, que no solo se consume en México, si no a nivel mundial. La leche bronca en las cinco principales razas bovinas productoras de leche tiene la siguiente composición:

**Cuadro N° I. Composición de la leche de las principales razas productoras de leche (%).**

| <b>RAZA</b> | <b>AGUA</b> | <b>PROTEINA</b> | <b>GRASA</b> | <b>LACTOSA</b> | <b>CENIZA</b> |
|-------------|-------------|-----------------|--------------|----------------|---------------|
| Ayrshire    | 87.11       | 3.28            | 4.03         | 4.91           | 0.67          |
| P. Suiza    | 86.79       | 3.51            | 3.95         | 5.01           | 0.74          |
| Guernesey   | 85.76       | 3.66            | 4.91         | 4.95           | 0.72          |
| Holstein    | 87.93       | 3.08            | 5.53         | 4.78           | 0.68          |
| Jersey      | 84.96       | 3.88            | 5.43         | 4.99           | 0.74          |

Fuente: ASERCA con datos de FIRA, 2001.

Se aprecia que los contenidos más significativos son la grasa, la lactosa y la proteína, todos estos modificables con agregados comerciales que responden a las necesidades, gustos y preferencias de los consumidores en las diversas etapas y regiones en las que se consumen.

De acuerdo al servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP, 2005), se presentan a continuación cuadros de producción, consumo e importación de leche, así como la población nacional de bovinos lecheros.

## Cuadro N° 2. Producción y consumo de leche en México.

| CONCEPTO <sup>1/</sup>                          | 2000     | 2001     | 2002     | 2003     | 2004     | 2005     | 2006     | 2007 <sup>p/</sup> |
|-------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------|
| LECHE DE BOVINOS<br>(millones de litros)        |          |          |          |          |          |          |          |                    |
| Producción ( millones de litros)                | 9 311.4  | 9 472.3  | 9 658.3  | 9 784.4  | 9 864.3  | 9 868.3  | 10 088.6 | 10 290.1           |
| Consumo nacional aparente.(millones de litros). | 11 197.4 | 11 508.4 | 11 014.5 | 11 158.2 | 11 251.3 | 11 469.7 | 11 321.9 | 11 674.8           |
| Consumo per cápita (Lts)                        | 113.7    | 115.4    | 109.2    | 109.4    | 109.2    | 110.3    | 108.0    | 110.4              |

FUENTE: SIAP (2008), con información de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Secretaría De Hacienda Y Crédito Público.

<sup>1/</sup> Los datos de Producción y Consumo per cápita fueron elaborados a partir de las nuevas proyecciones de población del Consejo Nacional de Población y del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática con base en resultados definitivos del II censo de población y vivienda del 2005.

<sup>p/</sup> Cifras preliminares.

Como se puede observar en el cuadro anterior la producción ha ido incrementándose a través de los años, sin embargo el consumo nacional aparente es aun mayor que la producción, debido a esta situación se ha recurrido a la importación de este producto. Así, México se ha convertido en el principal importador de leche por lo que en el 2001 importó 190 000 ton de leche en polvo (FIRA, 2001).

**Cuadro N° 3. Volumen de importación de leche de bovino como proporción de su producción nacional (%),**

| Concepto        | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 <sup>p/</sup> |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
| Leche de bovino | 22.4 | 14.8 | 14.8 | 15.4 | 14.8 | 17.5 | 12.9 | 14.1               |

p/ cifras pre eliminares

Fuente: SIAP (2008), Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación.

En el cuadro anterior se puede observar como las importaciones en general se han mantenido durante los años 2001 al 2004 las importaciones se mantuvieron constantes, pero en el 2006 las importaciones bajaron debido al incremento en la producción de este producto a nivel nacional.

**CUADRO N°4. Población nacional de bovinos de leche.**

|                       | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001      | 2002      | 2003      | 2004 <sup>1/</sup> | 2005 <sup>1/</sup> |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|
| <b>TOTAL NACIONAL</b> | 1,693,556 | 1,720,568 | 1,813,588 | 1,863,977 | 2,074,517 | 2,140,130 | 2,182,672 | 2,169,696 | 2,234,246          | 2,197,346          |

1/ cifras preliminares

Fuente: Elaborado por SIAP, con información de las delegaciones de SAGARPA (2008).

Como se puede observar en el cuadro anterior la población de bovinos de leche se ha incrementado en México, mas sin embargo este aumento no es suficiente para poder producir la cantidad de leche que la población demanda por lo que se sigue presentando en déficit en este producto.

Para poder reducir el déficit de leche en México es necesario saber explotar a los bovinos de leche con eficiencia, conociendo las posibles causas que provocan cambios considerables en la producción de leche.

Se sabe que existen factores que afectan la producción y composición de la leche, los cuales son:

1-. Factores fisiológicos; estos son gobernados en parte por la herencia y en parte por factores no hereditarios como la edad, el número de lactancias y la preñez.

2-. Factores ambientales; estos están compuestos, entre otros, por el manejo, la alimentación, clima, época de parto y la sanidad.

En general el ganadero tiene algún control sobre los factores ambientales y muy poco sobre los fisiológicos.

## **Factores que Influyen sobre la Producción de leche**

### **Factores Fisiológicos**

#### **Raza.**

La producción de leche y su composición (especialmente la grasa) varía según la raza. La Holstein es la más productora de leche, pero con el menor porcentaje de grasa. La raza Jersey produce menos leche con más alto porcentaje de grasa.

Las cifras en el cuadro N° 5 muestran el porcentaje medio de grasa y de sólidos totales en la leche de las cinco principales razas de vacas lecheras. Obsérvese que a medida que el porcentaje de grasa aumenta, el porcentaje de sólidos no grasos en la leche también aumenta. Así, en tanto la grasa varía de 3.45% al 5.14%, una diferencia de 1.69% los sólidos no grasos varían de 8.48 al 9.57% una diferencia de 1.09%, se debe recordar, que estas cifras son promedios, el hato de cualquier raza, a menudo produce leche de composición considerablemente diferente de un hato a otro de la misma raza (Judkins y Keener, 1989).

**Cuadro Nº 5. Contenido medio de grasa, sólidos no grasos y sólidos totales de la leche procedente de las cinco principales razas lecheras (Judkins y Keener, 1989).**

| <b>RAZA</b>     | <b>GRASA</b> | <b>SOLIDOS NO GRASOS</b> | <b>SOLIDOS TOTALES</b> |
|-----------------|--------------|--------------------------|------------------------|
| <b>Ayshire</b>  | 3.85         | 8.87                     | 12.72                  |
| <b>Suiza</b>    | 4.01         | 9.40                     | 13.41                  |
| <b>Guernsey</b> | 4.98         | 9.57                     | 14.55                  |
| <b>Holstein</b> | 3.45         | 8.48                     | 11.39                  |
| <b>Jersey</b>   | 5.14         | 9.43                     | 14.51                  |

Según la raza, la producción de leche, tiende a aumentar hasta los ocho años de edad de las vacas. El aumento a partir del primer parto hasta los cinco o seis años es rápido, pero partir de esta edad es insignificante (Nasanovsky et.al. 2001). A partir del octavo año comienza a disminuir la producción lentamente. El aumento de producción depende del estado de la vaca durante la primera y segunda lactancia, del estado general de la vaca durante la lactancia, de la salud de la ubre durante las primeras lactancias (Judkins y Keener, 1986).

#### **Edad de la vaca.**

Se considera que la vaca esta en su plenitud del tercero al sexto periodo de lactancia, inclusive, todos los datos disponibles indican que el porcentaje de grasa cambia muy poco durante sus primeros seis periodos de lactancia. después de este tiempo, existe una disminución gradual.

Las reducciones mayores ocurren, cuando las vacas obtuvieron su producción mas elevada de leche encontrándose en su plenitud (Judkins y Keener, 1986).



Existe la sospecha de que la edad al primer parto podría estar afectando el futuro comportamiento productivo y reproductivo de las vacas lecheras. Una opinión generalizada entre productores y profesionales es que la edad óptima al primer parto de vacas lecheras es entre los 22 y 27 meses (Bouissou, 1997; Molinuevo, 2001). Bouissou (1997) no encontró diferencias en la respuesta reproductiva posparto, medida por el intervalo parto- primer servicio y por el intervalo parto-concepción, entre las que parieron a edad muy temprana y las que lo hicieron más tarde, aunque, sí existieron diferencias en la producción de leche, mostrando mayor producción a medida que aumentaba la edad al primer parto.

Estudiando la influencia de la edad de la vaca al parto sobre el comportamiento de la producción durante la lactancia, Wood (1974) y Stanton et al. (1992), coinciden en que tal efecto es explicable en función al número de partos y de acuerdo al diferencial de producción entre el inicio y el final de la lactancia, en un trabajo similar Keown et al. (1986) encuentra que la edad tiene un efecto significativo sobre el volumen de leche, grasa y proteína producidos.

### **Gestación.**

Olson (1956) menciona que las vacas gestantes producen menos leche que las que no están gestando y que el efecto es más pronunciado a medida que el periodo de gestación avanza.

El efecto de la gestación en la producción de leche se hace sentir alrededor del quinto mes después de que la vaca ha sido fecundada, lo cual es citado por Alais, (1971), que además menciona que la producción de leche se va reduciendo gradualmente hasta que la vaca se seca seis a ocho semanas antes del parto (Nevens, 1960).

## **Estado de lactancia.**

El periodo normal de lactancia lo menciona Judkins y Keener (1969) debe de ser de 10 meses.

Nasanovsky (2001), menciona que en el ciclo de la lactancia la producción y composición varían en el curso de la lactancia. Algunas vacas tienen una producción máxima entre el primer y el tercer mes para luego caer pronunciadamente, mientras que otras vacas mantienen más uniformemente su producción durante la lactancia. Además, la cantidad de leche producida por una vaca va creciendo, en general, de la primera a la sexta lactancia, para luego empezar a disminuir a partir de la octava y caer bruscamente después de la decima lactancia.

Lo anterior concuerda casi con lo mencionado por Smith (1962), quien concluyo que el máximo de la producción se sitúa en el segundo mes después del parto y posteriormente hay un descenso de aproximadamente un 10% mensual.

La leche al principio de la lactancia (calostro) es más rica en sólidos, minerales (calcio, fósforo, magnesio y cloro) y tienen alto contenido de vitamina A y D. A partir del quinto día, estos componentes disminuyen hasta alcanzar los niveles normales. A los 15 o 30 días después del parto, la leche aumenta hasta llegar a la máxima producción entre los 35 y 45 días, luego permanece mas o menos constante para disminuir poco a poco al final de la lactancia (Broukec et al., 2006).

Estudiando la influencia del número de lactancia sobre la producción de leche, Zamora (1986), en un estudio realizado en Actopan, Hidalgo, concluye que el número de lactancia afecta significativamente el volumen y características de la producción de leche.

### **Intervalo entre partos.**

El periodo entre dos partos influye en la producción de leche total. Esto se debe al efecto de los últimos periodos de gestación sobre la producción de leche; por eso algunos ganaderos sirven las vacas más tarde, especialmente las de mas alta producción, con el objeto de tener una producción más alta y prolongada; pero esto es erróneo porque su promedio diario y producción total de por vida resulta menor que la de las vacas con periodo más corto entre los partos.

Lo anterior concuerda con lo mencionado por Smith (1962), quien encontró que las vacas con intervalos entre partos cortos, producen más, pero la producción media diaria para cada lactancia, es mayor para las que paren normalmente.

Reaves y Henderson (1969) mencionan que el intervalo entre partos debe ser normalmente de 12 meses, para lograr rendimientos altos en la producción de leche.

### **Periodo seco.**

El periodo seco de la vaca antes del parto influye en la producción de leche durante la lactancia siguiente. El periodo seco debe durar seis a ocho semanas, tiempo suficiente para que la vaca reponga las reservas de nutrientes en su cuerpo, regenere el tejido secretor de leche y gane nuevo estímulo hormonal para la lactancia siguiente.

En un estudio realizado por Sorensen y Enevoldsen (1991), se estudio el efecto del periodo seco (4, 7 y 10 semanas) sobre la producción de leche en la lactancia subsiguiente. Encontraron que las vacas con cuatro semanas de periodo seco produjeron 2.8 kilogramos mas de leche por día, durante los primeros 84 días de lactancia, comparadas con las vacas con siete semanas

de periodo seco. Por otra parte, las vacas sometidas a diez semanas de periodo seco produjeron 0.5 kilogramos por día mas de leche que las vacas con siete semanas de periodo seco.

Lo anterior no coincide con lo mencionado por Remond et. al. (1992) quienes también estudiaron el efecto de periodo seco sobre la producción de leche en vacas Holstein. La concentración de grasa y proteína de la leche se incremento rápidamente durante los dos últimos meses de preñez (vacas que no se secaron), pero la concentración de lactosa, corregida por la producción de leche, no cambio. Durante la lactancia subsiguiente (primeras 15 semanas) las vacas sin periodo seco produjeron cuatro kilogramos de leche por día menos que las vacas con dos meses de periodo seco.

Foley et al, (1972), mencionan que a la vaca se le debe de dar un descanso de seis a ocho semanas entre lactancias, cualquier acortamiento o alargamiento reducirá la producción de leche en la siguiente lactancia.

Lo anterior concuerda con lo recomendado por Schmidt (1974) y Davis (1975) que recomiendan igual periodo de descanso entre una lactancia y otra.

Hay varios sistemas para secar las vacas, uno de ellos es el ordeño intermitente uno solo al día durante dos o tres días, otro sistema es el ordeño incompleto, pero el mas adecuado es el cese repentino del ordeño pues la leche almacenada inhibe la secreción de más leche y la ubre produce una enzima (lizozyma) que impide el crecimiento bacterial, finalmente la leche acumulada se absorbe sin ninguna complicación.

## **Factores Ambientales.**

### **Climáticos. (Temperatura y Humedad.)**

El ganado lechero produce calor en su cuerpo debido a los procesos de digestión, metabolismo y producción y la actividad física, además del calor recibido de la radiación solar, por eso, cuando los animales están sometidos a altas temperaturas deben de regular su temperatura corporal disminuyendo el consumo de alimento, la actividad física y el metabolismo, la cual contribuye a disminuir la temperatura corporal y la disminución de la leche. La temperatura mas confortable para el ganado lechero es de 16 °C a temperaturas superiores a los 20°C comienza a disminuir la producción de le che en las vacas de raza Holstein y a 24°C en la raza Jersey (Collier et al., 2006). Por eso es muy importante proporcionar una temperatura más confortable en los climas calidos, usando sombras y suministrando forraje adicional en los sitios de descanso durante las horas más calurosas del día.

Collier et al. (2001), mencionan que las temperaturas máximas influyen fuertemente en el rendimiento de la leche, así como también una humedad relativa mínima y la radiación solar.

El fotoperiodo tiene una serie de efectos fisiológicos en la vaca lechera. Durante la lactancia, una mayor duración de la exposición a la luz (es decir, días largos) conduce a aumentos en la producción de leche durante la lactancia (Dahl et al., 2000). Por el contrario, las vacas expuestas a la reducción de la duración de la luz durante el período seco producen más leche durante la lactancia posterior, en relación con las vacas expuestas a días más largos (Miller et al., 2000).

El estrés calórico es de los factores limitantes más importantes en la producción de leche en climas calidos. Con altas temperaturas los animales producen menos y tienen una baja proporción reproductiva (Fuquay, 1981;

Mader y Davis, 2004). El aumento de la temperatura corporal tiene efectos negativos en la reproducción.

La radiación solar es uno de los factores mas importantes que causa estrés calórico en los bovinos lecheros, por que al ser absorbida aumenta la temperatura rectal (Finch, 1986).

Sharma et. al. (1988) indicaron una zona confortable entre los 5 y 22°C y optima en los 19.4 °C y una humedad relativa entre los 23.4 y 78.2 % también encontraron que el incremento en la temperatura rectal a 40°C, la tasa de concepción disminuyo hasta un 10%. Hann (1981) señala que la producción de leche disminuye 5.5 kg por vaca por día debido al estrés calórico.

Las vacas lecheras expuestas a altas temperaturas ambientales, a menudo junto con humedad relativa alta (HR) o energía solar responden generalmente con un reducido rendimiento de leche. La temperatura rectal de las vacas aumenta durante el día de acuerdo al aumento máximo de temperatura ambiental y rendimiento de leche disminuye con el estrés calórico, pero el efecto se alivia cuando las vacas se refrescan (Her et.al, 1988).

En un trabajo realizado por West, et, al. (2003) encontraron que las vacas consumieron menos alimento conforme aumentaron la temperatura ambiente y la combinación de temperatura ambiente y humedad relativa (HR) se aumentaron, y que las vacas expuestas a temperaturas ambientales altas y HR bajas tuvieron más producción que vacas expuestas a temperaturas ambientales semejantes pero con HR altas.

### **Estación del año (Época de partos).**

Davis (1975) menciona que la época de partos tiene un notable efecto sobre la producción total de leche. Así, como también lo citado por Leroy (1973) que además menciona que la influencia del mes de parto es mas notable cuando menos adecuadas sean las condiciones climáticas.

En otro estudio realizado por Smith (1962), concluyo que el rendimiento total de leche es de 10 a 20 % mayor cuando las vacas paren en los meses de otoño e invierno que cuando lo hacen en los meses de primavera y que este aumento es el resultado de las condiciones mas favorables en los meses de invierno, también mencionado por Nevens (1960), estimula el apetito ya que hay ausencia de moscas, mas fresco, etc. El cual incrementa la producción de leche.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente Eckles y Antony (1976), encontraron que las vacas que paren en los meses de otoño daban una mayor producción de leche que las vacas que paren en los meses de primavera.

Lo anterior coincide con lo mencionado por Schmidt (1974), que menciona que las vacas que paren en los meses de otoño suelen producir mas leche que las que paren en otros meses del año, lo cual coincide con lo que concluyo Lee, et. al ( 1961) en su investigación en el sentido de que la época de parto tenia una influencia significativa sobre la producción de leche.

En una investigación realizada por Thatcher (1974), concluyo que las condiciones ambientales como mes de parto, temperatura y humedad asociadas con áreas sub- tropicales contribuyen a bajar la producción de leche.

## **Alimentación**

El estado de nutrición de la vaca en el momento del parto afecta la producción de leche durante la lactancia siguiente. Las vacas en buen estado de carnes sin estar cebadas, tienen buena reserva de nutrientes para estimular y mantener la producción de leche durante las primeras semanas siguientes después del parto, llegando a ser más productivas que las vacas en estado deficiente de nutrición. Por ello se aconseja dejar descansar la vaca de seis a

ocho semanas antes del parto y suministrarle buen forraje y grano suplementario (Jenkins y McGuire, 2006).

La vaca necesita ciertas cantidades de proteína digestibles y alimentos nutritivos digestibles (END) para su mantenimiento, producción de leche, crecimiento y gestación. Cuando las vacas no reciben suficientes proteínas para sus necesidades, las usan para su mantenimiento resultando una baja de la producción de leche (Waghorn y Clark, 2004).

La cantidad de alimento concentrado influye en la producción de leche, las vacas que tienen mayor capacidad de producción responden mejor a una abundante alimentación de concentrados. El ganado aprovecha mejor el concentrado en forma de pellet y aumenta la eficiencia de transformación de los alimentos en leche. La grasa que se suministra en cantidades moderadas influye más sobre la textura de la mantequilla que sobre la grasa de la leche (Jenkins y McGuire, 2006).

Olson (1956), menciona que la sub-alimentación disminuye la cantidad de leche y lo anterior concuerda con lo mencionado por Alais (1971) en el sentido de que una alimentación deficiente produce una reducción en la cantidad de leche secretada.

Recientes estudios muestran que el incremento de la producción de leche y concentraciones de la proteína de la leche, o ambos, responden al uso de suplementos proteínicos en el periodo seco. Se ha mostrado que dar un suplemento proteínico es benéfico mientras simultáneamente se restringe el consumo de forraje (Evans y Fishert, 2001).

La importancia de la alimentación sobre la reproducción tiene una relación sobre la vida económica total de la vaca (De Alba, 1970).



Lo mencionado anteriormente concuerda con que la importancia de la alimentación sobre la reproducción tiene relación principal sobre la vida económica total de la vaca (De Alba, 2001).

## **Enfermedades**

Lucy (2001) menciona que las vacas con mayor producción de leche tienen un alto índice de infertilidad, pero estudios epidemiológicos sugieren que además de la producción de leche, otros factores están probablemente decreciendo la eficiencia reproductiva en las vacas.

Existe una evidencia razonable que inhibe la fertilidad a través del mecanismo del balance energético negativo, este puede que afecte indirectamente a la fertilidad por la ocurrencia de enfermedades que se han asociado con las vacas altas productoras (Dewhurst y Dhanoa, 2001).

Lo anterior concuerda con lo mencionado por Fleisher y Metzner (2001), que indican que existe una correlación positiva entre retención de placenta, mastitis, y fiebre de la leche para el rendimiento de la leche, así como también para la cetosis y desplazamiento del abomaso. Hay una conexión en la producción en general en cuanto a quistes ováricos, enfermedades de la pezuña y fiebre de la leche.

Las vacas tienen una mayor incidencia a una nueva infección de mastitis en las primeras semanas de lactancia y en el verano. La infección resulta usualmente en una enfermedad crónica subclínica, proceso inflamatorio de la ubre, seguido de baja producción de leche (Janosi y Ratz, 2001).

El clima cálido en combinación con las condiciones del ambiente húmedo y lodoso es estresante para las vacas lecheras de alta producción con una evidente repercusión en el desempeño productivo, reproductivo y de salud.

### III. MATERIALES Y METODOS.

El presente estudio se llevo a cabo en el establo lechero de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", ubicado en Buenavista, municipio de Saltillo, localizado a 7 Km al sur de esta ciudad.

Las instalaciones de dicho establo se encuentran localizadas a una altitud de 1,742 m.s.n.m a una latitud de 25° 22'N y una longitud de 101° 00' W.

El tipo de clima del área de estudio según la clasificación climática de Koppen en 1969, modificada por García (1973), predomina un clima seco, con verano calido, temperatura media anual entre 12 y 18 °C y con un periodo de lluvias entre verano e invierno.

La información utilizada para este estudio, comprende los años de 1996 a 2000, siendo esta principalmente:

- 1) Identificación del animal
- 2) Producción de leche
- 3) Fecha de parto
- 4) Temperaturas del mes de parto
- 5) Edad del animal.

Los animales con los que se realizo el estudio son de la raza Holstein – Friesian, y todos ellos son producto de inseminación artificial con semen de calidad importado de los Estados Unidos.

Se realizo el estudio con animales que se encontraban en línea de ordeña, cabe mencionar que durante la recopilación de los datos de fecha de parto y producción de leche por lactancia, se descartaron animales por no contar con esta información, llevando a cabo el estudio con diez animales los cuales contaban con todos los datos completos.

La información sobre temperatura se obtuvo del observatorio meteorológico de la U.A.A.A.N.

Es importante mencionar que la producción de leche por lactancia no pudo ser corregida a 305 días por no contar con días en lactancia y porcentaje de grasa. Para el análisis de los datos se dividieron en cinco partes, es decir cada lactancia, los cuales se analizaron por separado por medio de correlaciones múltiples.

Para el análisis se utilizó el programa Microsoft office Excel 2003.

Se consideró cada una de las lactancias habiendo quedado la producción de leche como variable dependiente (Y) y las variables independientes como siguen:

X1= Mes de parto (M.P)

X2= Temperatura del mes de parto. (T.M.P)

X3= Edad del animal. (EDAD)

Finalmente se consideraron las cinco lactancias en conjunto quedando la producción de leche como variable dependiente (Y) y mes de parto, temperatura del mes de parto y edad de la vaca como variables independientes (X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> y X<sub>3</sub>).

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos a continuación se presenta la producción media de leche por lactancia para cada una de las lactancias.

**Cuadro N°6. Producción media por lactancia.**

| <b>Numero de lactancia</b> | <b>Producción media (lts)</b> |
|----------------------------|-------------------------------|
| 1ª lactancia               | 6,557.25                      |
| 2ª lactancia               | 6,586.50                      |
| 3ª lactancia               | 6,617.25                      |
| 4ª lactancia               | 7,581.75                      |
| 5ª lactancia               | 7,380.00                      |

En el cuadro anterior se observa como la producción aumenta de la primera a la cuarta lactancia, lo cual es explicable por efecto de la edad de las vacas.

Se sabe que la producción de la leche, tiende a aumentar hasta los ocho años de la edad de las vacas. El aumento a partir del primer parto hasta los cinco o seis años de edad es rápido, pero a partir de esta edad es insignificante (Nasanovsky et. al, 2001).

Por otra parte en la quinta lactancia se aprecia un descenso en la producción, lo cual se explica de igual manera por efecto de la edad, es decir, que en la quinta lactancia se contaba con un 20% de los animales en estudio, los cuales pasaban los nueve años de edad.

Lo anterior concuerda con lo mencionado por (Nasanovsky et. al, 2001), quien concluye que a partir del octavo año de edad de la vaca la producción comienza a disminuir lentamente.

Cabe señalar que lo anterior en relación al aumento de la producción de leche y la edad de la vaca, depende en gran parte del estado de la vaca durante la

primera y segunda lactancia, del estado general de la vaca durante la lactancia y de la salud de la ubre durante las primeras lactancias (Judkins y Keener, 1986).

### Influencia de las variables en estudio.

Una vez realizados los análisis estadísticos se presentan a continuación las matrices de correlaciones lineales, su ecuación de predicción para cada una de las lactancias y para las cinco lactancias en conjunto.

**Cuadro Nº 7 Primera lactancia.**

|      | P.L | M.P   | T.M.P   | EDAD    |
|------|-----|-------|---------|---------|
| P.L  | 1   | 0,014 | 0,039   | 0,208** |
| M.P  |     | 1     | 0,574** | 0,176   |
| TMP  |     |       | 1       | 0,001   |
| EDAD |     |       |         | 1       |

R=0.58

$$Y=174.923- 8.194X1+ 1.384X2+ 24.93X3$$

**Cuadro Nº 8 Segunda lactancia.**

|      | P.L | M.P     | T.M.P | EDAD    |
|------|-----|---------|-------|---------|
| P.L  | 1   | 0,271** | 0,023 | 0,312** |
| M.P  |     | 1       | 0,067 | 0,005   |
| TMP  |     |         | 1     | 0,164   |
| EDAD |     |         |       | 1       |

R= 0.62

$$Y=206.65- 6.957X1+ 2.236X2+ 8.07X3$$

**Cuadro Nº 9 Tercera lactancia.**

|      | P.L | M.P   | T.M.P   | EDAD    |
|------|-----|-------|---------|---------|
| P.L  | 1   | 0,086 | 0,213** | 0,196** |
| M.P  |     | 1     | 0,011   | 0,060   |
| TMP  |     |       | 1       | 0,031   |
| EDAD |     |       |         | 1       |

R= 0.57

$$Y=269.81- 5.406X1- 6.99X2+24.79X3$$

**Cuadro Nº 10 Cuarta lactancia.**

|      | P.L | M.P   | T.M.P   | EDAD    |
|------|-----|-------|---------|---------|
| P.L  | 1   | 0,099 | 0,156** | 0,275** |
| M.P  |     | 1     | 0,886** | 0,001   |
| TMP  |     |       | 1       | 0,057   |
| EDAD |     |       |         | 1       |

R= 0.60

$$Y=328.979+ 4.870X1+ 0.4224X2- 16.996X3$$

**Cuadro Nº 11 Quinta lactancia**

|      | P.L | M.P     | T.M.P   | EDAD   |
|------|-----|---------|---------|--------|
| P.L  | 1   | 0,243** | 0,035   | 0,173* |
| M.P  |     | 1       | 0,749** | 0,045  |
| TMP  |     |         | 1       | 0,010  |
| EDAD |     |         |         | 1      |

$$R = 0.75$$

$$Y=753.569-33.475X1-21.208X2+22.367X3$$

**Cuadro Nº 12 Lactancias conjuntas**

|      | P.L | M.P     | T.M.P | EDAD    |
|------|-----|---------|-------|---------|
| P.L  | 1   | 0,343** | 0,035 | 0,573** |
| M.P  |     | 1       | 0,049 | 0,045   |
| TMP  |     |         | 1     | 0,010   |
| EDAD |     |         |       | 1       |

$$R = 0.65$$

$$Y=11\ 666.09-146.31X1-243.38X2+179.58X3$$

Para la primera lactancia (cuadro Nº7), se encontró una influencia altamente significativa entre edad de la vaca y producción de leche, repitiéndose así en la segunda, tercera y cuarta lactancia (cuadro Nº 8,9 y 10), de igual manera al analizar las cinco lactancias en conjunto el efecto de la edad sobre la producción de leche fue altamente significativa (cuadro Nº12) y siendo solo significativo en la quinta lactancia (cuadro Nº11).

Lo anterior puede ser explicado por el efecto de la edad, por esta razón se marco más fuertemente en la primera, segunda, tercera, cuarta lactancia, de igual manera al analizar las cinco lactancias en conjunto este efecto se hizo presente, es decir, que a mayor edad mayor será la producción de leche.

Lo anterior concuerda con lo mencionado por Wood (1974) y Staton et al. (1992) quienes concluyen que el efecto de la edad de la vaca es explicable en función al numero de partos, en un trabajo similar Keown et al (1986) encuentran que la edad tiene un efecto significativo sobre el volumen de leche, grasa y proteínas producidos.

Para la quinta lactancia el efecto de la edad solo fue significativo (cuadro Nº11), lo cual puede ser explicado por efecto de la edad de las vacas, ya que en la quinta lactancia se contaba con 20% de las vacas con una edad de nueve años en promedio.

Lo anterior concuerda con lo mencionado por Nasanouky (2001), quien menciona que a partir del octavo año de la vaca la producción tiende a disminuir gradualmente.

En lo referente al mes de parto se observó que para la segunda y quinta lactancia (cuadro N° 8 y 11), tuvo un efecto altamente significativo sobre la producción de leche, de igual manera al analizar las cinco lactancias en conjunto se obtuvo un efecto altamente significativo sobre la misma variable (cuadro N°12), mientras que la primera, tercera y cuarta lactancia (cuadro N° 7,9 y 10) no se hizo presente, lo cual es explicable en función en la época en que sucedan los partos ya sea época favorable o no (Lee et. al 1961), desde el punto de vista de la obtención de rendimientos altos en la producción de leche, lo cual se da en los meses de otoño e invierno.

Se sabe que las vacas que paren en los meses de otoño e invierno producen más leche que otras que paren en cualquier época del año (Smith, 1962), por otra parte el estímulo del apetito se relaciona con la época de partos ya que en los meses de otoño e invierno el apetito es mayor en los animales, debido a la ausencia de moscas, al ambiente más fresco, etc. Lo cual se traduce en un incremento de la producción de leche (Nevens, 1960).

La temperatura del mes de parto tuvo una influencia altamente significativa en la tercera y cuarta lactancia (cuadro N°9 y 10), mientras que para la primera, segunda y quinta lactancia este efecto no se hizo presente lo que explica que a mayor temperatura menor será la producción de leche. Lo anterior, es explicable desde el punto de vista del efecto de la temperatura ambiente sobre el comportamiento productivo y reproductivo de los animales, se sabe que a mayores temperaturas ambientales, menor será la eficiencia productiva y reproductiva (Collier, et.al, 2001).

De acuerdo a los coeficientes de correlación (R) y de determinación ( $R^2$ ), se pueden desprender las siguientes consideraciones:

Se puede afirmar que en la segunda, cuarta y quinta lactancia se marco mas fuertemente el efecto de las variables independientes (mes de parto, temperatura de mes de parto y edad del animal), ya que de acuerdo a los valores del coeficiente de correlación se puede decir que las variables X1 (mes de parto), X2 (temperatura del mes de parto) y X3 ( edad del animal), se encuentran correlacionadas de una forma moderada con la producción de leche ( Y ) en un 65.92% en promedio y obteniendo así un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 43.90% en promedio.

Se puede afirmar que en la primera y segunda lactancia es en donde se marco menos el efecto de las variables independientes X1, X2, X3, ya que en estas dos lactancias se tuvo un coeficiente de correlación de 57.98% en promedio, es decir, que las variables en estudio se encuentran correlacionadas en una forma débil y obteniendo así un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 33.62% en promedio.



## V. CONCLUSIONES.

Considerando los resultados obtenidos en el presente trabajo y bajo las condiciones mencionadas, se puede concluir que:

1. El efecto de la edad de la vaca en relación a la producción de leche, se incrementa a medida que las vacas aumentan su edad o su número de lactancia, es decir, que a mayor edad mayor será la producción de leche, siempre y cuando la vaca se encuentre entre un rango de edad de 2 a 6 años.
2. La influencia del mes de parto sobre la producción de leche, es de considerarlo desde el punto de vista de la obtención de mayor producción de leche, de igual manera hay que considerar las épocas mas favorables para lograr dicha producción lo cual ocurre en los meses de otoño e invierno.
3. El efecto de la temperatura del mes de parto sobre la producción de leche se manifiesta a través de una reducción en la secreción láctea a medida que la temperatura ambiente se eleva, es decir, a mayor temperatura menor será la producción de leche.

De acuerdo a lo observado en los registros se puede decir, que la información de las vacas del establo de la UAAAN, esta muy limitada ya que hay animales que no cuentan con toda la información necesaria, en especial, fecha de parto, producción de leche por lactancia, fecha de nacimiento de la vaca, etc. Es necesario poner atención a estos detalles, ya que con esta información se pueden realizar buenos trabajos de investigación y de alguna manera poder elevar la producción de leche.

Es necesario, que los programas agropecuarios que realicen los gobiernos y particulares, presten atención en explotar el ganado en forma eficiente y controlada, para poder lograr una mayor producción con la que se permita reducir el déficit de la producción y así satisfacer las necesidades del ser humano que cada día es mas numeroso.

## VI. LITERATURA CITADA.

1. Alais, Charles.1971. Ciencia de la leche, Principios de Técnica Lechera. Ed. C.E.C.S.A. pp.345.
2. ASERCA. Claridades agropecuarias: Situación actual y perspectiva de la producción de la Leche de Ganado Bovino. México, 1999.
3. Broukec, J., Arave, C.W.,Kisac, P., Mihina, S., Flak, Uhricat, U.,Hanus,A. 2006. Effects of some management Factors on Milk Production in First – Calf Heifers. Asian Australasian. J.Anim. Sci. 19:672-678.
4. Bouissou, R.G. 1997. Edad al primer parto. Marca Líquida, 64: 41-44.
5. Collier, R.J, A. K. Sharma, L. A. Rodriguez, C. J. Wilcox, K. C. Bachman, and F. G. Martin .2001. Interactions of Climatic Factors Affecting Milk Yield and Composition. J. Dairy Sci 86: 819-825.
6. Collier, R.J., G.E. Dahl, M.J. Van Baele.2006. Major Advances Associated with Environmental effects on Dairy Cattle. J.Dairy Sci.89:1244-1253
7. Davis, Richard. 1975. “La vaca lechera, sus cuidados y explotación”. Ed. Limusa.pp.56-58.
8. Dahl, G. E., B. A. Buchanan, and H. A. Tucker. 2000. Photoperiodic effects on dairy cattle: A review. J. Dairy Sci. 83:885–893.
9. De Alba y Carrera “comunicaciones de turrialba n°61”. Julio 2001.
10. De Alba, J.1970.Reproducción y Genética Animal. Editorial. Sic. PP 79-80.

11. Dewhurst R.J. y M.S. Dhanoa, 2001. Effects Altering Energy and Protein Supply to Dairy Cows during the Dry Period. 1. Intake, Body condition, and Milk Production. Institute of Grassland and Environment Research, Plas Gogerddan, Aberystwyth, SY23 3EB, UK.
12. Eckles and E.L. Antony. 1976. Dairy Cattle and Milk Production. Ed. MacMillan Company. Pp.379-386.
13. Evans, R.T. y W.T. Fieshert, 2001. Effects Altering Energy and Protein Supply to Dairy Cows During the Dry Period. 1. Intake, Body condition, and Milk Production. Institute of Grassland and Environment Research, Plas Gogerddan, Aberystwyth, SY23 3EB, UK.
14. Finch, V.A. 1986. Body temperature in beef cattle: its control and relevance to production in the tropics. J. Anim. Sci. 62:531-542.
15. FIRA, 2001. Boletín informativo No.317 vol. XXXIII. Tendencias y Oportunidades de Desarrollo de la Red leche en México. México.
16. Fleisher P. y M. Metzner .2001. The Relationship between Milk Yield and the Incidence of Some Diseases in Dairy Cows. J. Dairy Sci. 84: 2025-2035.
17. Foley, Richar. 1960. Dairy cattle: Principles, Practices, Problems and Profits. Ed. Acribia. pp.329-593.
18. Fuquay, J.W. 1981. Heat Stress as it Affects Animal Production. J. Anim. Sci. 52:164-174.
19. García, E. 1973. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Segunda Edición. Instituto de Geografía. UNAM. México. pp35-48.

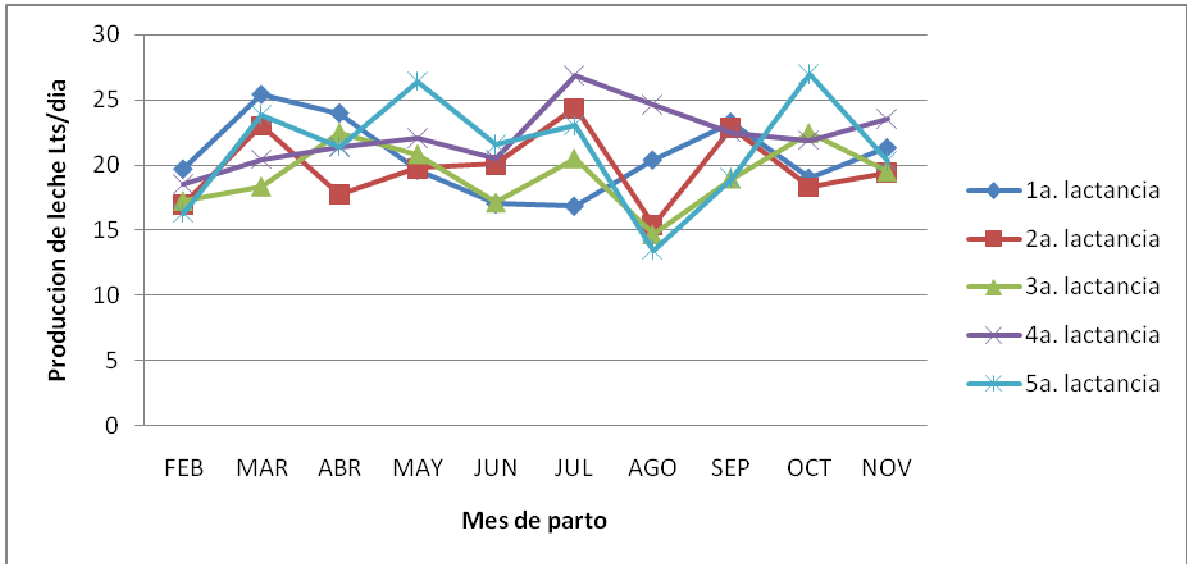
20. Hann, L.G.1981: Housing and Management to Reduce Climatic Impacts on livestock. *J.Anim.Sci.* 52: 175-186.
21. Her, E., Woltenson, D., Flamenbaun, L., Folaman, Y., Kaim, M y Berman, A.1988. Thermal, Productive, and Productive Responses of High Yielding Cows Exposed to short-term Cooling in Summer. *J. Dairy.Sci.* 71:1085-1092.
22. Janosi S y Ratz F. 2001. *Prtotheca zopfii* mastitis in Dairy Herds Under Continental Climatic Conditions. *Reproductive Domestic Animal*, Apr,36(2):79-84
23. Jen Kins, T.C., MA McGuire, MA.2006. Major Advances in Nutrition Impact on Milk Composition. *J. Dairy Sci.*89:1302-1310.
24. Judkins, Herytl.Keener Harry A. "La leche, su Producción y Procesos Industriales". Editorial CECSA, 1986. pp 40-41.
25. Keown.J:f., R.W: Everett, N.B: Empet and L.H.Wadell.1986. Lactation Curves. *J.Dairy.Sci.*69:769-781.
26. Lee, J.E. et. al.1961. Some Effects of Certain Environmental and Inherited Influences Upon Milk and Fat Production in Dairy Cattle. *J. Dairy. Sci.* 44:296.
27. Leroy, Andre.1973. *La vaca lechera*, Ed. Gea, pp.112-116.
28. Lucy MC.2001.Reproductive in High-Producing Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science* 84(5):10201-9 U.S.A.

29. Mader, T.L. y Davis, and M.S. 2004. Effect of Management Strategies on Reducing Heat Stress of Feed Lot Cattle: feed and water intake. *J. Anim. Sci.* 82:3077-3087.
30. Miller, A. R. E., R. A. Erdman, L. W. Douglass, and G. E. Dahl. 2000. Effects of Photoperiodic Manipulation During the dry Period of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 83:962–967.
31. Molinuevo, H.A. 2001. Por qué no, una genética adaptada al sistema de producción de leche en pastoreo. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce -INTA. Página Principal.htm
32. G.R, 2001. Effects of Age on Milk Yield: Time Trends and Method of Adjustment. *J. Dairy. Sci.* 84:1200-1220.
33. Nevens, B. Guillermo. 1960. Principios de Producción Lechera. Ed. Saluat. pp. 281-289.
34. Olson, T.M. 1956. Elements of Dairyng. Ed. Mac Millan Company. pp. 226-241.
35. Reaves, Paul and H. Henderson. 1969. La vaca lechera, Alimentación y Crianza. Ed. Uteha. Pp. 319-321.
36. Remond, B, A. Ollier and G. Miranda, 1992. Milking of Cows in Late Pregnancy: Milk Production During this Period And During The Succeeding Lactation. *J. Dairy. Res.* 59:233-241.
37. SIAP, 2008. Resumen de las balanzas disponibilidad consumo de productos pecuarios. México. Consultado en: [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx) en Nov. 15, 2008.

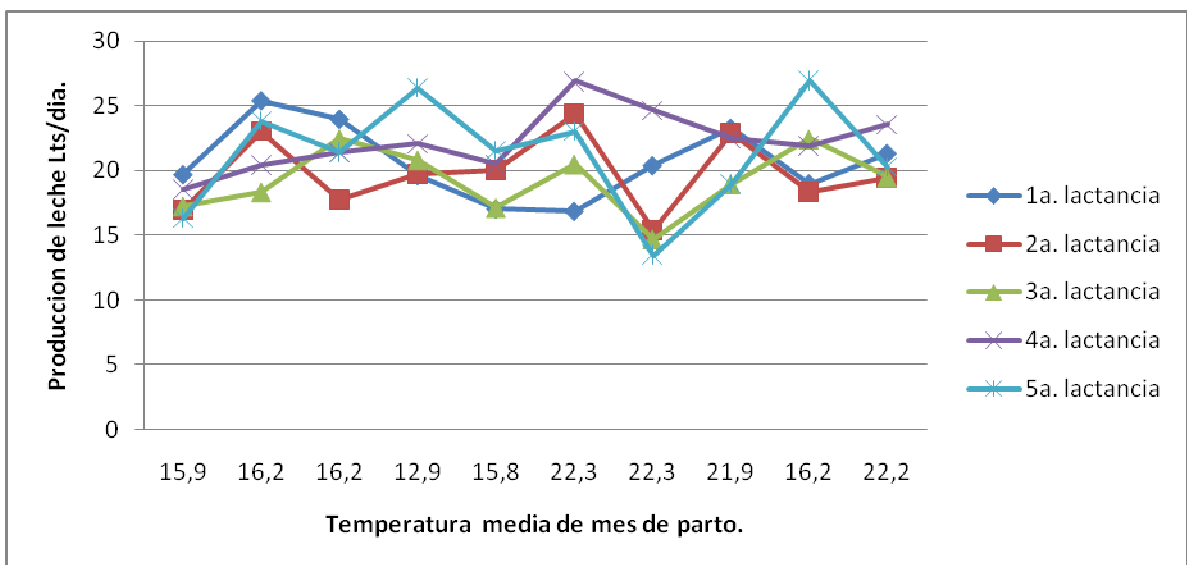
38. Sharma. A.K., L.A. Rodriguez, C.J.Wilcox, R.J.Collier, K.C.Bachman, y F.G. Martin.1988. Interactions of Climatic Factors Affecting Milk Yield and Composition, J, Dairy Sci. SCI: 71: 819-825.
39. Schmidt,G.H. 1974. Biología de la Lactación. Ed. Acribia. Pp.180-192.
40. Smith, V.R. 1962. Fisiología de la Lactación. Ed. Sic. pp. 170-214.
41. Sorensen T,J, and C.Enevoldsen.1991, Effect of dry Period Length on Milk Production in the Subsequent Lactation.J.Dairy.Sci.74:1277-1283.
42. Staton, T,L.,L.R:Jones, R.W. Everett and S.D:Kachaman.1992.Estimating Milk,Fat,and Protein Lactation Curves With a Test Day Model.J.Dairy Sci: 75:1691-1700.
43. Thatcher. W.W.1974. Effects of Season Climate and Temperature on Reproduction and Lactation. J. dairy. Sci. 53: 360-368.
44. West, J.W.2003. Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle.J.Dairy.Sci.86-2131.
45. Waghorn y Clark, 2004. Effects of Hot, Humid Weather on Milk Temperature, Dry Matter Intake, and Milk Yield of Lactating Dairy Cows. J. Dairy. Sci. 86:232-242.
46. Wood, P.D.P.1974. A Note on the Estimation of Total Lactation Yield Production on Single Day. Anim.Prod 19:393-396.
47. Zamora, V.H.E.1986. Análisis Cuantitativo de las Curvas de Lactación, hasta el Quinto Parto en la Unidad de Producción Comercial de Ganado Holstein. Veterinaria México, 7(2):B3 (resumen).

## VII. APENDICE.

**Figura Nº 1 Comportamiento de la Produccion de Leche con respecto al Mes de Parto.**



**Figura Nº 2 Comportamiento de la Produccion de Leche con respecto a Temperatura del Mes de Parto.**





**Figura N° 3 Comportamiento de la Produccion de Leche con respecto a Edad de la Vaca.**

