

UNIVERSIDAD AUTONOMA "GABRIEL RENE MORENO"
Facultad de Ciencias Veterinarias
Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO LECHERO DE
GANADO MESTIZO**

**(Prov. Andrés Ibáñez, departamento de Santa Cruz,
período 1988-2001)**

Tesis de grado
Presentado por:
María Severich Marpartida

Para obtener el título de:
Médico Veterinario Zootecnista

Asesores:
José Javier Ortiz Terceros
Juan Antonio Pereira Rico

Santa Cruz de la Sierra – Bolivia
2007

Dedicatoria

- A Dios, porque el nunca me abandonó, por la oportunidad de vivir y haber guiado mis pasos en todos los momentos de mi existir; a mi hermanita Irene y a mis abuelitos: Flavio y María con todo mi amor que desde la distancia que nos separa ellos me han estado apoyando para seguir adelante.
- A mis queridos padres: Enrique y Blanca, por haberme brindado su amor, comprensión y apoyo para hacer realidad mi formación profesional; a mis hermanos Miguel y Lizardo por su apoyo incondicional en todo momento y por hacerme sentir que a su lado todo es más fácil.
- A toda mi Familia en especial a mis abuelitos: Lizardo y Nieves por haber estado siempre a mi lado dándome ánimos para seguir adelante.
- A la familia Gavaghan por su cariño y apoyo incondicional.
- A la familia Grimaldos – Justiniano por haber compartido conmigo cada momento y haberme brindado su apoyo.
- Al Dr. José Javier Ortiz , Dr. Juan Antonio Pereira, Dr. José Luis Vaca por el tiempo y apoyo brindado.
- A mis amigos (as) por la amistad que siempre compartimos.

Agradecimientos

- A Dios por su protección e iluminación durante toda mi vida.
- A la Universidad Autónoma "Gabriel René Moreno", Plantel Docente y Administrativo de la Facultad de Ciencias Veterinarias, por mi formación profesional.
- Al Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias, especialmente al Dr. Juan Antonio Pereira y a la Sra. Aideé Ledesma.
- A mis asesores: Dr. José Javier Ortiz y Dr. Juan Antonio Pereira, por su colaboración brindada en la ejecución de este trabajo.
- A mis tribunales Dr. Jorge Asfura T, Dr. Rodrigo Hoyos, Dr. Pedro Rojas, por la revisión y corrección del presente trabajo.
- A la Familia Gavaghan y Personal de la "Lechería Navidad", por haber confiado en mí persona, y brindarme su colaboración en todos los momentos de la práctica.
- A mis compañeros de la promoción 1-2007 por el compañerismo y amistad que siempre compartimos, como también a todas las personas y amigos (as) que de una y otra manera me colaboraron en la elaboración del presente trabajo.

INDICE

Contenido	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
INDICE DE CONTENIDO	iv
INDICE DE CUADROS	vii
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION	2
III. REVISION BIBLIOGRAFICA	4
3.1. ANTECEDENTES.....	4
3.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCION DE LECHE.....	5
3.2.1. Factores genéticos.....	5
3.2.2. Factores fisiológicos.....	6
3.2.2.1. Edad al primer parto (EPP).....	6
3.2.2.2. Intervalo entre parto (IEP).....	8
3.2.2.3. Etapa de lactancia.....	9
3.2.2.4. Período seco.....	10
3.2.3. Factores ambientales.....	10
3.2.3.1. Medio ambiente permanente.....	10
3.2.3.2. Epoca de parto.....	11
3.2.3.3. La interacción entre el ambiente y los factores genéticos.....	11
3.2.3.4. Clima.....	11
3.2.3.5. La humedad relativa.....	12
3.2.3.6. La época del año.....	12
3.2.4. Alimentación y manejo.....	13
3.3. CARACTERIZACION PRODUCTIVA EN GANADO LECHERO...	15
3.3.1. Introducción.....	15

3.3.2. Métodos de evaluación de los efectos ambientales y genéticos en la producción lechera.....	16
3.3.2.1. Efecto del período de parto sobre la producción de leche.....	16
3.3.2.2. Efecto de la estación de parto sobre el período de lactancia y producción de leche.....	17
3.3.2.3. Efecto del orden de parto sobre el período de lactación y producción de leche.....	17
3.3.2.4. Efecto de la estación de parto sobre la edad y peso al primer parto.....	17
3.3.2.5. Efecto de la estación de parto sobre el intervalo entre parto.....	18
3.3.2.6. Influencia del orden de parto sobre el intervalo entre parto.....	18
3.3.3. Caracteres intrínsecos de producción lechera.....	19
3.3.4. Medias que son utilizadas para evaluar el rendimiento Lechero.....	19
3.3.4.1. Rendimiento por lactancia real.....	19
3.3.4.2. Rendimiento por día de intervalo entre partos.....	19
3.3.4.3. Rendimiento en 305 días.....	20
3.4. CRUZAMIENTOS.....	20
3.4.1. Sistemas de cruzamientos.....	20
3.4.1.1. Cruzamientos absorbentes	20
3.4.1.2. Cruzamientos alternos.....	21
3.4.1.3. Cruzamientos continuos.....	22
3.4.1.4. Cruzamientos retrógrados o retrocruzas.....	22
3.4.2. Estrategia general de los cruzamientos.....	23
3.4.3. Cruzamientos en nuestra región.....	23
3.5. CARACTERÍSTICAS DE RAZAS PRODUCIDAS DE LECHE EN NUESTRO MEDIO.....	24

3.5.1. GYR.....	25
3.5.2. PARDO SUIZO.....	26
3.5.3. HOLSTEIN.....	27
3.5.4. JERSEY.....	28
IV. MATERIALES Y METODOS.....	29
4.1. MATERIAL.....	29
4.1.1. Descripción del área de estudio.....	29
4.1.2. Unidades de muestreo.....	30
4.2. METODOS.....	30
4.2.1. Método de campo.....	30
4.2.2. Método estadístico.....	31
V. RESULTADOS.....	32
5.1. ANALISIS DE VARIANZA.....	32
5.1.1. Resultados para EPP, IEP, DEO, LR, L305, NSP, IPPS e IPPC.....	32
5.2. VALORES MEDIOS DE EPP, IEP, DEO, LR, L305, NSP, IPPS e IPPC.....	35
5.2.1. Medias por año de nacimiento.....	35
5.2.2. Medias por época de parto.....	39
5.2.3. Medias por orden de parto.....	39
VI. DISCUSION.....	41
6.1. Edad al primer parto (EPP).....	41
6.2. Intervalo entre partos (IEP).....	42
6.3. Días en ordeño (DEO) y producción de leche (LR, L305).....	43
VII. CONCLUSIONES.....	46
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	47
IX. ANEXOS	50

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1

Medias de cuadros mínimos para el efecto de Edad al Primer parto.

CUADRO 2

Medias de cuadros mínimos para el efecto de Intervalo Entre Partos.

CUADRO 3

Medias de cuadros mínimos para el efecto de Número de Servicio por Parto.

CUADRO 4

Medias de cuadros mínimos para el efecto de Intervalo Entre Parto al Primer Servicio.

CUADRO 5

Medias de cuadros mínimos para el efecto de Intervalo Parto a la Concepción.

CUADRO 6

Medias de cuadros mínimos para el efecto de Producción de Leche Real y Leche a 305 días.

CUADRO 7

Valores medios de EPP, IEP, DEO, LR y L305, según el año de nacimiento.

CUADRO 8

Valores medios de NSP, IPPS e IPPC, según el año de nacimiento.

GRAFICO 1

Tendencia de los días en ordeño según el año de nacimiento.

GRAFICO 2

Tendencia y variación de Leche Real y Leche a 305 días por años de nacimientos.

CUADRO 9

Medias por época de parto de EPP, IEP, LR, L305, NSP, IPPS, IPPC, según el año de nacimiento.

CUADRO 10

Medias por orden de parto de IEP, IPPC, LR y L305.

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO LECHERO DE
GANADO MESTIZO (Provincia Andrés Ibáñez del departamento de
Santa Cruz, período 1988-2001)¹**

Severich, M.M.²; Ortiz, T. J.³; Pereira, R.J.⁴

Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM.

I.- RESUMEN

Se evaluó el comportamiento productivo lechero en condiciones subtropicales del departamento de Santa Cruz, durante el período 1988-2001, en la Lechería Navidad, ubicada geográficamente en la provincia Andrés Ibáñez. Se trabajó con registros de 871 lactaciones correspondientes a 164 animales, cuyos datos fueron acumulados y tabulados en el programa informático Monty®, pertenecientes a 164 vacas mestizas. La evaluación utilizó como fuentes de variación, el año de nacimiento (AN), época de parto (E), orden de parto (OP) y las interacciones sobre la producción de leche real (LR), leche a 305 días (L305), días en ordeño (DEO), edad al primer parto (EPP) e intervalo entre parto (IEP). Estadísticamente se realizó ANAVA para comparar medias, utilizando el programa estadístico SAS y sus procedimientos de GLM, MEANS y CORR. En el grupo de bovinos lecheros se obtuvo una media de 34 meses de EPP, dicha edad fue afectada por AN. El IEP promedio fue determinado en 401 días, no siendo afectado por ningún factor estudiado (AN, E, OP). Los DEO promedio fueron 292 días, dicho período de lactancia demostró significancia ($P < 0,001$) únicamente para AN. El efecto de incorporar los días en ordeño (DEO) al análisis como covarianza, influyó positivamente en el modelo explicando mejor los efectos estudiados en la producción de leche, se registró una media de 2710 kg en LR y 2663 kg en L305, verificándose la influencia ($P < 0,001$) del año de nacimiento y el orden de parto en dichas características productivas. Este trabajo demostró un aumento constante a través de los años en la producción lechera.

1.-Tesis de Grado presentado por Severich, Marpartida María para obtener el Título de Médico Veterinario Zootecnista, Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM. Santa Cruz-Bolivia.

2.-Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. maria-severich@hotmail.com.

3.-Médico Veterinario Zootecnista, Docente de la FCV, UAGRM.

4.-Médico Veterinario Zootecnista, Docente de la FCV, UAGRM.

II.- INTRODUCCION

La explotación lechera en nuestro país, está pasando una crisis sin precedentes, influenciado lógicamente por la crisis económica mundial, esto nos hace reflexionar que debemos ser eficientes y buscar un sistema de producción adecuada a nuestra realidad, esto significa, tomar en cuenta el clima, suelos y mercado.

Con mucha preocupación podemos ver una disminución drástica de productores lecheros, los cuales han abandonado esta actividad, tan noble como es el ser productor de un alimento de primera necesidad para la humanidad, porque es una de las principales razones, es la falta de cultura alimenticia de la población boliviana, ya que la leche no está en la lista de alimentos de primera necesidad.

Otra causa, es la masiva internación de productores lácteos de países vecinos, haciendo una desleal competencia.

En el punto de comercialización, va nuestra preocupación de producir leche a bajo costo para competir con los países vecinos, así como también a nivel mundial, si consideramos que estos tienen condiciones mejores para la producción lechera (Flores, 2000).

En nuestro medio la producción de leche además de estar limitada por el clima adverso también se ve limitada por las características actuales del mercado en el cual el precio y cupo que impone la PIL hace que muchos productores no cuenten con suficiente conocimiento para tener buenos márgenes de ganancia debido a un mal manejo de los recursos.

Para ello resulta fundamental el conocimiento sobre el comportamiento productivo de los diferentes genotipos que son explotados a nivel regional,

así como la experiencia acumulada en programas de cruzamientos ejecutados durante tres décadas de trabajo en el departamento de Santa Cruz. Es por ello, que este estudio evaluó el comportamiento productivo de ganado lechero mestizo en condiciones subtropicales del departamento de Santa Cruz, período 1988 a 2001. Los objetivos trazados fueron:

Evaluar los efectos de año de nacimiento, época de parto, número de parto y sus interacciones sobre la producción de leche, largo de la lactancia, edad al primer parto e intervalo entre partos de bovinos mestizos.

Contar con parámetros confiables de producción, basados en datos reales en medios subtropicales.

III.- REVISION BIBLIOGRAFICA

3.1.- ANTECEDENTES

En Bolivia existe un gran potencial para la explotación de ganado lechero en especial en la zona de los llanos y los valles. Debemos tener en cuenta que nuestro medio, es subtropical húmedo es por ello que debemos lidiar con dos problemas, el estrés por calor y el estrés por humedad.

Sin embargo eso no desalienta a los productores que desde hace mas de 25 años atrás esta trabajando con distintos tipos de cruzamientos en los cuales el ganado Holstein ha predominado, sobre la cual se han introducido otras razas para así mejorar la rusticidad de éste, dando animales mestizos los cuales son de mayor rentabilidad al medio (Martínez y col., 2004; Pereira y col., 2004).

En la actualidad la población de bovinos para leche en Bolivia es de 335.000 cabezas de las cuales 117.000 son de raza Holstein o cruces avanzados Holstein, Pardo Suizo por criollo manejados en sistemas extensivos de doble propósito (Martínez y col., 2004).

El mismo autor indica que la producción anual de leche fresca en Bolivia fue en el 2003 de solo 311.000 millones de kg, con los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba como los principales productores. En el mercado nacional existe un déficit importante de oferta de leche. El consumo en el mercado interno es bajo con tan solo 38 lt/persona/año, explicable por bajos hábitos de consumo, precios altos al consumidor y bajo ingreso per cápita (833\$/año), se espera que la proporción de consumo de leche se incremente por la disminución de sus precios relativos.

La participación en el mercado internacional es relativamente baja, aunque hay grandes posibilidades de aumentarla. Posibilidad asociada a la preocupación de los países importadores por el riesgo que implica los brotes de Fiebre Aftosa y la Encefalopatía Espongiforme Bovina (Martínez, 2004).

El factor limitante para el crecimiento de la industria lechera es la baja rentabilidad de la actividad que se ve afectada por las fuertes importaciones, no solo de leche en polvo sino también de quesos y preparaciones alimenticias (Casado y García, 1986).

A todos estos aspectos se suma la diversidad geográfica de Bolivia, podemos decir que a nivel nacional se pueden observar claramente tres ecosistemas definidos el altiplano con limitaciones propias a la altitud, los valles, óptimos lugares de producción pero con limitaciones físicas (espacio) que hacen que no tenga futuro. Y por último los llanos donde ya actualmente esta la mayor producción de leche. Por lo tanto la producción de leche en los llanos es importante. En el caso de la leche, un volumen mínimo se exportó en la región del acuerdo de la Comunidad Andina de Naciones con un valor de 7,3 millones de dólares (Rojas y Wilkins, 1992).

3.2.- FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCION DE LECHE

3.2.1.- Factores genéticos

Existen diferencias marcadas entre los animales de diferentes razas en su capacidad de producción, que va de los 300 a 400 kg por lactancia en animales criollos a los récord de más de 20000 kg en vacas Holstein y Brown Swiss, así como a productores por vida que superan los 100000 kg.

Así mismo la composición es muy variable no solo entre razas sino también entre animales de una misma raza.

El componente más variable es la grasa, seguida de la proteína, mientras que la lactosa y los minerales tienden a ser constantes. La correlación genética entre el contenido de grasa y de proteína es positiva y del orden de 0.45 (Vélez y col., 2000).

3.2.2.- Factores fisiológicos

Entre los diferentes factores que inciden sobre la producción lechera, se encuentran los factores fisiológicos o propios del animal que son caracteres muy influenciados por el medio ambiente y pueden enmascarar o incrementar las verdaderas diferencias entre razas, son:

- La edad al parto o número de la lactación.
- Intervalo entre partos.
- Duración del período seco.
- Estación del año en que se produjo el parto.
- Número de ordeños diarios.
- Efecto regional e incluso el nivel de manejo de rebaños (Hernández y col., 1971).

3.2.2.1.- Edad al primer parto (EPP)

La edad al primer parto (EPP), esta íntimamente relacionada con la edad en que se produce el primer servicio de las vaquillas, y depende principalmente del manejo y la alimentación que se les proporciona durante el período de crecimiento. A pesar de no construir exactamente una media de fertilidad, la

edad al primer parto afecta significativamente la eficiencia reproductiva. La edad al primer parto marca el inicio de los procesos reproductivos y productivos, siendo por eso, una de las características más estudiadas, tanto en las razas de carne como lecheras (Ortiz, 1989).

La edad del primer parto, es un parámetro importante en la evaluación del comportamiento reproductivo de la raza, de las condiciones de manejo, alimentación y la relación de estos aspectos con el crecimiento. También es importante como medida de eficiencia reproductiva de un hato, y que refleja sobre el número de lactaciones durante la vida productiva de la vaca (Teodoro y De Matas, 1991).

La edad de las vaquillas en el primer parto la mayoría de los investigadores conviene en que una media de 24 meses en el primer parto es ideal en cuanto a maximizar la producción por día de vida del animal. Si la edad excede de 27 meses es un problema costoso, debiéndose identificar o corregir la causa o causas (Vélez, 2000).

Tabla 1. Pesos y edades para el primer servicio y primer parto en vaquillas lecheras.

COBERTURA			PARTO	
RAZA	PESO (kg)	EDAD (Meses)	PESO (kg)	EDAD (Meses)
Pardo Suizo	375	15	550	24
Holstein	375	15	550	24
Ayrshire	300	13	425	22
Guernsey	275	13	400	22
Jersey	250	12	363	22

Fuente: (López y col., 1985).

La edad y el peso de la vaquilla en el primer servicio deben considerarse desde un punto de vista de su influencia sobre el índice de concepción y sobre la capacidad de la hembra para parir un ternero vivo. Así mismo hay que tener en cuenta la raza, la edad y el tamaño corporal del toro empleado y la capacidad del mismo para transmitir a su descendencia la facilidad de parto (Salisbury y Vandermark, 1969).

3.2.2.2.- Intervalo entre parto (IEP)

El intervalo entre parto consiste en los días entre un parto y el siguiente. Es la suma de días desde el parto a la concepción, más los días de gestación. Generalmente el período de no retorno se considera de 56 días, una vez confirmada la preñez, se puede estimar el intervalo entre parto esperado, es decir, el intervalo proyectado al futuro (López y col., 1985).

El intervalo entre partos (IEP) es el período que media entre los partos sucesivos; es la suma del período de la gestación y el intervalo entre parto o período de días abiertos cortos entre parto y parto tiene gran importancia porque además de aumentar la producción de crías, disminuyen el intervalo entre generaciones favoreciendo la selección (Ortiz, 1989).

La frecuencia de parición en la vida de una vaca puede afectar considerablemente a su rendimiento vital total de partos, el ganadero tiene que conocer la influencia del intervalo entre partos sobre la producción, para estar en condiciones de regular el intervalo parto – primer servicio y la duración del período seco (Teodoro y De Matas, 1991).

De Alba, (1969) propuso una escala para calificar los intervalos como excelentes entre 350 a 380 días; buenos si van de 381 a 410 días y malos si exceden de 411.

Algunos intervalos entre parto, determinados se detallan a continuación.

Tabla 2. Intervalo entre parto en bovinos lecheros, según varios autores.

RAZA	IEP EN DIAS	AUTOR
Pardo Suizo	421,5 ± 78,1	Banus, 1981 (Bolivia)
Pardo Suizo	365 a 410,1	Wilkins y Col. 1979 (Bolivia)
Criollo Lechero	387	Torres, 1978 (Colombia)
Holandesa	412 y 538	Morales y Col. 1986
Holandesa blanco y negro	412,50 ± 5,12	Rojas, 1986 (SCZ)
Pardo Suizo	415,24 ± 4,02	Rojas, 1986 (SCZ)

3.2.2.3.- Etapa de lactancia

La producción de leche se inicia a nivel relativamente alto, aumenta hasta la quinta a octava semana, en la cual alcanza su máximo, para luego declinar más o menos rápidamente. Esta reducción se debe a una disminución de la cantidad de secretar y no a una menor eficiencia en la secreción de las células individuales, si el animal está en estado de gestación, su producción declina más rápido a partir del quinto mes (Vélez y col., 2000).

La secreción de leche es un proceso que continúa durante las primeras 10 horas después del ordeño, luego disminuye paulatinamente para cesar por completo a las 27 – 28 horas en vacas primerizas y a 34 – 36 horas en vacas adultas. Cuando la vaca se ordeña sin ternero es necesario hacerlo por lo menos dos veces al día para mantener la glándula mamaria en una etapa de secreción elevada. Al pasar de una ordeña a dos se obtiene un aumento de la producción 50 – 60 % y a veces más elevado (Bodisco y col., 1968; Ensminger, 1997).

3.2.2.4.- Período seco

Antes del parto, la vaca debe tener un período de descanso de 50 – 60 días, durante el cual debe regenerar su tejido secretor o acumular una cierta cantidad de reservas que empleara en su lactación siguiente (Vélez y col., 2000).

3.2.3.- Factores ambientales

La función básica del medio ambiente es la de proveer los factores no genéticos necesarios para el crecimiento, desarrollo y producción de leche (alimento, agua, luz, manejo en general), (Teodoro y De Matas, 1991).

3.2.3.1.- Medio ambiente permanente

El medio ambiente permanente afecta todas las lactancias de la vaca de manera similar y es único de cada vaca. Por ejemplo, durante el crecimiento en la prepubertad de las vaquillas, especialmente entre los cuatro y ocho meses de edad, una dieta rica en concentrados puede reducir la síntesis de tejido secretor en la glándula mamaria y reemplazarlo por tejido graso. Como resultado, cuando la vaquilla se transforma en vaca, su producción de leche puede verse reducida durante toda su vida productiva. Otro ejemplo de un efecto permanente del medio ambiente es cuando la vaca pierde un cuarto (permanente) debido a mastitis.

Este efecto influencia su habilidad de producción por el resto de su vida. Debido a que los efectos ambientales permanentes son comunes a todas las lactancias de la vaca, es difícil diferenciarlos en su mérito genético. Los efectos ambientales permanentes son importantes cuando se comparan diferentes hatos debido a la diferencia en regímenes de alimentación,

alojamiento, técnicas de ordeño, cuidado de las vaquillas y vacas secas y control de las enfermedades (especialmente mastitis y problemas reproductivos), (Wattiaux, 1998).

3.2.3.2.- Epoca de parto

El desempeño de la lactancia tiende a ser más alto cuando la vaca pare en los meses más fríos del año y menor cuando la vaca pare en los meses más calurosos del año. Por lo tanto, el efecto de la época de parto es medio ambiental temporario debido a que cambia con cada nueva lactancia. Un período seco corto, parto difícil y una nutrición mediocre son otros ejemplos de efectos ambientales temporarios. Ellos afectan la producción de la vaca por un período limitado de tiempo y en formas diferentes a lo largo de la lactancia (Wattiaux, 1998).

3.2.3.3.- La interacción entre el ambiente y los factores genéticos

En un sentido más amplio, el medio ambiente y los factores genéticos no son independientes, están estrechamente ligados entre si. El mérito genético de un animal se estima luego de remover los efectos medio ambientales que contribuyen al desempeño del animal. Determinado de esta forma, el “mejor” mérito genético permanece dependiente del grupo de factores ambientales bajo los cuales el animal se desempeña (Wattiaux, 1998).

3.2.3.4.- Clima

Hay suficientes evidencias de que la influencia del clima es determinante en cada región por las fluctuaciones estacionales que causan las precipitaciones, temperatura y humedad en los rendimientos y calidad de los pastos. De ahí que el clima constituya un importante factor ecológico que

debe considerarse en cualquier sistema de explotación animal, sobre todo si está basado en el uso directo e intensivo de los pastos. García – Trujillo y García – López, (1990) sostienen que la temperatura es el factor climático más importante en nuestras condiciones, por su doble acción sobre el pasto y los animales. Los efectos detrimentales sobre la tasa de crecimiento de los pastos se presentan cuando ocurren temperaturas superiores al óptimo para la actividad fotosintética de las gramíneas (35 °C) y de las leguminosas (28 – 29 °C) de clima cálido (Ensminger, 1997).

Por otro lado, las altas temperaturas del trópico bajo tienen implicaciones importantes en la calidad nutritiva de los pastos, ya que estas aceleran la tasa de maduración de la fitomasa comestible, lo que resulta en incrementos notables en el contenido de las fracciones fibrosas, en la lignificación de las paredes celulares, y en la consiguiente declinación de la digestibilidad (Campos, 1996).

3.2.3.5.- La humedad relativa

La humedad relativa es un factor muy importante que interactúa con la temperatura aliviando o agravando sus efectos. Así, aunque existan temperaturas ambientales termo neutrales, si la humedad relativa es alta (>80%) se puede producir tanto estrés térmico como cuando existen temperaturas elevadas y humedad relativa baja (Teodoro y De Matas, 1991; Campos, 1996).

3.2.3.6.- La época del año

La época del año, caracterizada por las variaciones estacionales de los elementos climáticos, influye junto a otros factores de manera directa sobre la tasa de crecimiento de los pastos y por consiguiente en la época de seca

el rendimiento de los pastos será menor que en la época lluviosa apreciándose efectos similares sobre la producción de leche (Campos, 1996).

Las sequías estacionales de los trópicos semi-húmedo, seco y árido, ejercen efectos detrimentales sobre la calidad nutritiva de los forrajes, que se manifiestan en marcadas disminuciones en el contenido de proteína bruta y de algunos elementos minerales, en aumentos de las fracciones fibrosas y reducciones de la digestibilidad y el consumo. En contraste, el déficit de agua moderado y de corta duración, pueden retardar la tasa de maduración y, consecuentemente, reducir la declinación de la calidad nutritiva atribuible a la edad de rebrote (Martínez y col., 2004).

La cantidad y distribución de las lluvias tienen gran influencia en la curva de crecimiento anual de los pastos, debido a su estrecha relación con los factores bioquímicos y fisiológicos que regulan este proceso biológico de gran complejidad.

Sin embargo, el efecto de las precipitaciones sobre el crecimiento y productividad de los pastos depende de muchos factores que están asociados al ambiente, el suelo y la especie pratense. Por su parte, la radiación solar y la duración del día, unidas a la humedad relativa y la velocidad del viento, interactúan con la temperatura aliviando o agravando sus efectos sobre el potencial productivo del complejo suelo-planta-animal (Vélez y col., 2000).

3.2.4.- Alimentación y Manejo

El ciclo de lactancia de una vaca lechera debería ser aproximadamente de 9 a 10 meses. La lactancia de la vaca lechera comienza el día que nace el

ternero y continúa por los próximos 305 días. El período subsiguiente de 55 días se refiere al período seco. Este es un período de transición hacia la próxima lactancia. Durante el período seco, la vaca no produce leche, si no que utiliza los nutrientes para el ternero en el útero, y para regenerar las células productoras de leche en la ubre en preparación para el próximo ciclo (Wattiaux, 1998).

Durante la etapa de lactancia, la producción de leche, la ingestión de materia seca y el peso corporal, siguen unas tendencias típicas. A base de estas tendencias se pueden identificar cuatro etapas para la alimentación:

- Balance negativo de energía; producción máxima de leche (días 0 a 70 de lactancia). La producción de leche aumenta mas rápidamente que la ingestión de materia seca. La demanda de energía es más alta que la cantidad de energía que la vaca puede comer. Así, la vaca moviliza reservas corporales y pierde peso.
- Balance de energía; ingestión máxima de materia seca (del día 71 a 140 de lactancia). La producción de leche comienza a reducir, mientras que la ingestión de materia seca continúa aumentando. La demanda de energía para lactancia se puede equilibrar por la cantidad de energía que la vaca puede comer. Así, la vaca deja de movilizar sus reservas corporales.
- Equilibrio positivo de energía; las partes mediana y última de lactancia (día 141 a 305 o más). Tanto la producción de leche y la ingestión de materia seca se reducen.

Sin embargo, la vaca sigue consumiendo mas energía de la que necesita para la producción de leche, y restablece las reservas corporales. El peso corporal de la vaca aumenta.

Período seco (45 a 60 días antes del comienzo de la próxima lactancia). La vaca no lacta y esta en 7 meses de preñez (Wattiaux, 1998).

3.3.- CARACTERIZACION PRODUCTIVA EN GANADO LECHERO

3.3.1.- Introducción

El proceso, en el cual se mide y evalúa las características de producción, se llama prueba de producción, la cual consiste en medir el rendimiento productivo y reproductivo de los animales para fines de selección (Bauer, 1995).

La producción de leche generalmente se cuantifica mediante la realización de un control de rendimiento basado en el registro mensual de la producción volumétrica y cualitativa de todas las hembras con vistas a conocer las características de la curva de lactación que posee una determinada población (evolución de la misma, pico productivo y persistencia en el tiempo) para llegar a estimar la producción total normalizada a un tiempo determinado (Jhoan, 1982).

Generalmente en el caso de la especie bovina la producción se estandariza a 305 días de lactación (mientras que en el caso del ganado ovino y caprino los períodos pueden variar desde los 150 a 240 días debido a la existencia de múltiples razas con diferente especialización hacia la producción de leche). En este caso, se habla fundamentalmente de variables cuantitativas que generalmente no se utilizan en valor real sino tipificado a un determinado tiempo para homogeneizar el universo estadístico con que contamos. En este sentido las variables más importantes son la cantidad leche, expresada en masa, a determinados tiempos; la cantidad y el porcentaje del extracto seco total, todas ellas referidos a un tiempo determinado.

Para estos cálculos el método internacionalmente aceptado es el método de Fleishmann o método de los días centrados (Torrent, 1991).

3.3.2.- Métodos de evaluación de los efectos ambientales y genéticos en la producción lechera

Una vez que se cuenta con las pruebas de producción, se debe implementar algún sistema para evaluar los datos registrados en ella. Cabe mencionar que los resultados que se obtenga después de evaluar los datos dependerán en gran parte de la calidad de la toma de datos (Bauer, 1995).

Gracias al desarrollo de la teoría de poblaciones, la genética cuantitativa y con el avance de la computación electrónica, esto unido al uso de la inseminación artificial que a permitido utilizar toros mejoradores, hacen posible, a partir de los años 1960 a 1970, analizar datos de grandes poblaciones y obtener valores genéticos estimados de alta precisión para animales mantenidos en diferentes fincas (ambientes). El cálculo de estos valores genéticos ajustados por factores ambientales era teóricamente posible ya desde los años 50, porque estaba disponible la metodología estadística de los Modelos Mixtos (Henderson, 1950), a través de la cual se puede estimar simultáneamente efectos ambientales y genéticos. Entre estos modelos se puede mencionar los cuadrados mínimos, por medio de los cuales se ha calculado los valores genéticos por muchos años, el programa desarrollado por el Dr. Harvy de la Universidad de Ohio EE.UU., es uno de los más conocidos de cálculo de cuadrados mínimos (Plasse, 1999).

3.3.2.1.- Efecto del período de parto sobre la producción de leche

La variable período de parto, involucra en sí cambios en disponibilidad de la cantidad y calidad de las pasturas que se presentan de año en año; a

consecuencia de los cambios climáticos que se registran, al mismo tiempo tenemos el manejo, los efectos de la propia selección, la introducción de nuevos reproductores, etc. (Wilkins y col., 1978).

3.3.2.2.- Efecto de la estación de parto sobre el período de lactancia y producción de leche

Al estudiar el efecto de la estación sobre el período de lactación y producción de leche en vacas criollas de la EEAS, para los años 1982- 1989 indica que la estación de parto no afectó significativamente en los mencionados períodos, pese a ello y observó que las vacas paridas en invierno (Jul-Ago-Sep) tienden a presentar una mayor producción de leche y período de lactación más larga y que las vacas que paren en verano (Oct-Nov-Dic). (Rojas y col., 1990).

3.3.2.3.- Efecto del orden de parto sobre el período de lactación y producción de leche

El efecto de la edad de la vaca reflejada en el número de partos, fue estudiado por varios autores. Entre los cuales tenemos a (Bodisco y col., 1968), en vacas Criollas lecheras venezolanas, estos autores reportaron que las producciones lecheras apenas aumentaban, alcanzando el máximo en la tercera lactación y disminuyendo los rendimientos en la cuarta, sin embargo las diferencias en las producciones no fueron significativas.

3.3.2.4.- Efecto de la estación de parto sobre la edad y peso al primer parto.

La edad de primer parto, es un parámetro importante en la evaluación del comportamiento reproductivo de la raza, de las condiciones de manejo, alimentación y la relación de estos aspectos con el crecimiento. También es importante como medida de eficiencia reproductiva de un hato, ya que refleja el número de lactaciones de una vaca durante toda su vida productiva (Rojas y col., 1990).

3.3.2.5.- Efecto de la estación de parto sobre el intervalo entre partos

El intervalo entre partos (IEP) es una de las características responsables por el desempeño reproductivo de un hato ganadero y esta íntimamente relacionado con su vida productiva. (Hernández y col., 1971) en Colombia, trabajando con datos de ganado criollo Romosinuano, encontró influencia significativa ($P < 0,01$), de la estación de parto sobre los IEP en nuestro medio (Rojas y col., 1990), trabajando con datos reproductivos de vacas lecheras verificó efecto significativo ($P < 0,05$) de la estación de año sobre la fertilidad de vacas Holstein y Pardo Suizo.

3.3.2.6.- Influencia del orden de parto sobre el intervalo entre parto (IEP).

Se ha demostrado que el 1er IEP generalmente es el más prolongado, debido principalmente el desgaste de la vaca (estrés post parto) frente a la primera gestación, a las exigencias del crecimiento, o por la futura producción lechera. Así tenemos que (Verley y Touchberry 1961), citado por (Rojas, 1992), observaron que los IEP tienden a disminuir con la consecuencia de los partos; o sea cuando aumenta la edad de la vaca. Por otro lado, (Hernández y col.,1971), revelan que en el ganado criollo Romosinuano los intervalos más cortos correspondieron a vacas con edades que oscilan entre los 10 y 12 años.

3.3.3.- Caracteres intrínsecos de producción lechera

Los caracteres a estudiar son:

a) Propios de la raza: adaptabilidad a los sistemas de ordeño, características de la ubre, facilidad de ordeño, curva de emisión de leche, etc.

b) Cantidad de leche: Se mide la cantidad de leche producida en un período de tiempo determinado, reflejándose gráficamente en las llamadas curvas de lactación.

La obtención de estas curvas permite la caracterización y la comparación entre razas.

3.3.4.- Medidas que son utilizadas para evaluar el rendimiento lechero

3.3.4.1.- Rendimiento por lactancia real

El rendimiento por lactancia real es una medida más exacta de la capacidad productiva de una vaca que cualquier otra. La unidad más comúnmente aceptada es la cantidad de leche producida en un período fijo, por lo general durante un año natural o una lactación (Hammond, 1959).

3.3.4.2.- Rendimiento por día de intervalo entre partos

Es una medida, que con intervalo entre partos óptimos, tienden a maximizar el rendimiento por día y rebaño y, en consecuencia, la duración de la vida productiva, esto tiene mayor significancia en el trópico para el ganado de

razas europeas, que es más afectado en su reproducción que en la producción (Hammond, 1959).

3.3.4.3.- Rendimiento en 305 días

El rendimiento en leche durante 300 a 305 días se considera como rendimiento estándar y establece la actividad mamaria total en un período de lactación. Esta medida se considera como la ideal, ya que permite conjugar largo de lactancia con una reproducción regular por año (Hammond, 1959).

3.4.- CRUZAMIENTOS

El mejoramiento del ganado de leche mediante los métodos de cría hace necesario que se lleven registros exactos y cuidadosos de todos los animales en el rebaño. El apareamiento entre bovinos Europeos (*Bos taurus*) y Asiáticos (*Bos indicus*) puede considerarse como “cruzamiento”, si se estiman que pertenecen ambos a la misma especie. En la actualidad esto se hace en muchos ranchos y granjas y se ha puesto especial atención a algunas características de importancia económica (Lasley, 1976).

3.4.1.- Sistemas de cruzamientos

Con relación a la práctica de los cruzamientos dirigidos como métodos de reproducción zootécnicamente se aceptan las siguientes formas: absorbentes, alternativos, retrocruzas y combinados (Campos, 1996).

3.4.1.1.- Cruzamientos absorbentes

La denominación obedece a quien tiene por finalidad exclusiva el reemplazo de una población por otra estirpe mejorada, mediante el mecanismo de la absorción resultante del servicio sistemático de la hembra en la línea de

descendientes, utilizando reproductores puros de raza determinada (Campos, 1996). Es utilizado para sustituir una raza por otra.

Paso 1: Eliminación de todos los machos de la raza que se desea cambiar (A).

Paso 2: Cruzar las hembras con machos de la raza que se desea (B).

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Permite pasar de una raza a otra sin la compra-venta de animales (menores gastos operativos). - Inicialmente se aprovecha el vigor híbrido. - Aumenta la variabilidad genética. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es un proceso muy lento. - Requiere de registros contables para efectos de selección.

3.4.1.2.- Alternos

Aparentemente es el mejor método de aprovechamiento de la heterosis de las madres. Evitando que el mérito individual promedio decline, ocurriendo usualmente cuando los animales 50% R1 – 50% R2 son cruzadas entre sí. Consiste en utilizar siempre a machos “puros”, pero alternando las razas, con lo cual, practicado regularmente, las sucesivas generaciones se aproximan a la condición en la que los descendientes tendrán 1/3 R1 – 2/3 R2 o viceversa.

Alternativo rotacional.- Se utilizan machos de dos razas (A y B).

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechamiento de la heterosis (si los machos no son los mismos). - Mayor fertilidad. - Mantiene las razas en equilibrio, concentrando las características de todas ellas. - Es flexible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere mucha dedicación y controles.

Alternativo rotacional triple.-Se utilizan machos de tres razas (A, B, C).

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Animales vigorosos y precoces. - Mejora la eficiencia alimenticia. - Incrementa la fertilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesita de un buen manejo y registros.

3.4.1.3.- Cruzamientos Continuos

Fueron enunciados con la exclusiva finalidad de formar poblaciones mestizas "intermedias" mediante combinaciones de sangre en continua variación o heterocigosis, en base a la participación de dos y tres o más razas puras. La meta es generar vientres de reposición capaces de mantener el vigor híbrido inicial, reactivándola a la carga de las sucesivas generaciones con la idea de intensificar la productividad (Martínez y col., 2004).

3.4.1.4.- Cruzamientos retrógrados o retrocruzas

Consta en esencia de dos pasos, una de crecimiento entre dos razas, y un segundo de retorno de las razas progenitoras. Aunque su campo de acción

este bastante amplio, se los emplea mayormente como fases o etapas previas para otras formas de cruzamientos, posibilitando diseñar esquemas o fórmulas muy diversas, destinado: a) la producción de animales para terminación y faena; b) mestizaje por absorción; c) incremento de la heterosis; d) estabilidad de nuevas variedades (Martínez y col., 2004).

3.4.2.- Estrategia general de los cruzamientos

En la definición general de la estrategia de los cruzamientos, los siguientes aspectos deben ser observados:

Definición de las condiciones medioambientales donde la nueva población será explotada comercialmente.

Escoger las razas más adecuadas a los objetivos de la explotación comercial de los animales.

Definición de las características que deben ser genéticamente mejoradas.

Desarrollo de un sistema de registro de control zootécnico de las características económicamente importantes: sobrevivencia, fertilidad, intervalo entre partos, características de crecimiento y de eficiencia biológica, etc. (Campos, 1996).

3.4.3.- Cruzamientos en nuestra región

En nuestro país los cruzamientos con razas europeas especializadas y cebú han sido empleados. Sin embargo, generalmente estos cruzamientos no son controlados, lo que lleva a una gran diversidad de grados de sangre en los rebaños.

Esta diversidad, a su vez dificulta la adecuación de prácticas de manejo y alimentación a los recursos genéticos existentes. De modo general, los productores utilizan un toro *Bos taurus* (de la raza de moda) por un período y cuando surgen animales menos rústicos y degeneración de la raza cambian al que les parece mejor sin ningún concepto claro para el cambio de raza (Wilkins y col., 1978).

3.5.- CARACTERISTICAS DE RAZAS PRODUCIDAS DE LECHE EN NUESTRO MEDIO

Cuando se trata de producir leche en el trópico debemos tener en cuenta que los sistemas de producción de leche con animales de raza europea están limitados en su nivel de producción por factores tanto genéticos como ambientales.

Estas grandes diferencias se deben básicamente a los factores ambientales extremos del trópico que causan un estrés térmico en las vacas lecheras, particularmente cuando la temperatura ambiente pasa los 27 °C. Estas altas temperaturas hacen que las vacas dejen de pastorear en las horas más calientes del día reduciendo el consumo de alimento y consecuentemente disminuyendo la producción de leche. A este estrés térmico se suma otra particularidad la cual es que el valor nutritivo, el crecimiento y el rebrote de las pasturas tropicales sufren grandes variaciones según la época del año (estación seca y de lluvia) (Martínez y col., 2004).

En nuestro medio, son dos las razas más difundidas en la explotación lechera: Pardo Suizo y el Holstein u Holando. Estas razas son altamente especializadas con buenos índices productivos en el medio donde fueron seleccionadas pero, al ser utilizadas en climas tropicales bajan su rendimiento. Una alternativa para paliar esta baja de producción es el uso

de razas adaptadas a este medio como ser la raza Gyr. La cual al ser cruzada sobre las dos anteriores da mestizajes con buena producción, excelente resistencia al medio, gran resistencia a los parásitos (Pereira y col., 2004).

3.5.1.- GYR

Originaria de la península de Katiawar, al Oeste de la India, región de clima muy cálido suelos muy pobres y secos. Esta raza participó activamente en la formación de la raza Brahmán Rojo e industrial.

Es una raza de talla media, siendo su dimensión sobre las demás razas la conformación de su cabeza, que posee frente muy amplia y convexa, haciéndola inconfundible. Los cuernos son caídos y dirigidos hacia atrás, algo hacia fuera y con curvatura hacia arriba. Las orejas son largas y colgantes terminadas en punta y con una muesca. Su piel es colgante y floja; el color típico es blanco moteado de rojo habiendo estirpes con más rojo que blanco, encontrándose ejemplares en el que se da el caso de ruanismo.

Los toros maduros llegan a pesar 750 kg a los 5 años; las hembras adultas pueden alcanzar un peso de 450 kg entre los 4 y 5 años. Los becerros al nacer pesan 25 kg en el caso de los machos y 24 kg las hembras. A los 2 años los machos pueden alcanzar pesos de 360 kg en condiciones tradicionales de explotación. Las hembras poseen ubres de buen tamaño, con pezones medianos o grandes, destacándose de las demás razas por su producción de leche y gran docilidad. Por su temperamento lechero son frecuentes sus cruces con razas europeas como Holstein y Pardo Suizo para producir leche en zonas cálidas (Campos, 1996).

La raza Gyr es buena lechera (cuarta en la India), lo que la califica para la cruce con ganado europeo tipo lechero. Del resultado de estas cruces, en la tercera lactación, se obtuvieron en promedio 1500 kg de leche, habiendo vacas que superaron los 3000 kg por lactación.

Las cruces F 1 de Gyr con Holstein han dado rendimientos promedios de 235 kg de leche en la tercera lactación, lo que la coloca en cuarto término respecto a otras cruces con razas cebuinas utilizando germoplasma europeo (López y col., 1985).

Esta raza de gran potencial lechero tiene la habilidad para sobrevivir, crecer y reproducirse eficientemente en nuestro clima medio, resistiendo altas temperaturas, forrajes de baja calidad y enfermedades. Las vacas Gyr Lechero pueden llegar a producir hasta 6000 kg de leche / año, y existe un grupo de hembras que han superado la barrera de los 10 mil y 13 mil kg (López y col., 1985).

3.5.2.- PARDO SUIZO

Es una selección realizada en Norteamérica del Pardo de los Alpes. Al igual que los Holstein se trata de animales grandes con 650 kg (500-550 kg en el trópico), de peso adulto en las vacas. La producción de leche en los Estados Unidos es inferior al de la Holstein pero el contenido de grasa y proteína es mayor (el primero oscila en 4%). Esto le da cierta ventaja en regiones en donde la leche es transformada en queso y mantequilla, ya que se deben procesar volúmenes menores de leche para obtener la misma cantidad de producto final. En el trópico esta raza es bastante popular porque se le atribuye una mayor rusticidad y porque por tener la piel pigmentada no presenta problemas de quemaduras solares. Es interesante que, a pesar de

que los terneros al nacer tienen el mismo peso que los Holstein, la incidencia de partos que requieren auxilio es mucho menor (Vélez y col., 2000).

Los animales adultos son fuertes y de buen peso, las vacas pueden pesar de 600 a 700 kg y de 950 a 1000 kg los toros, pero hay ejemplares de ambos sexos con más peso. Por lo que respecta a su rendimiento lechero la raza suiza es la segunda del mundo.

El promedio actual de la estirpe americana es de 7200 kg ajustado a edad adulta con 4% de grasa. Estos promedios son los correspondientes a los EE.UU. que es el más alto del mundo para esta raza. El promedio suizo-austriaco es de 5103 kg . El promedio en Alemania es de 6030 kg (López y col., 1985).

3.5.3.- HOLSTEIN

Es originaria de la provincia de Frisia, en el norte de Holanda. Seleccionada en Norteamérica, es la raza más popular dentro del tipo lechero. En los Estados Unidos el 93% de los 10 millones de vacas lecheras pertenecen a esta raza. Son animales grandes, las vacas adultas pesan unos 700 kg (500-550 kg en el trópico), de muy alta capacidad de producción; en los Estados Unidos, el promedio supera los 8000 kg /lactancia, si bien los contenidos de grasa y proteína no son muy altos. La vaca Beecher Arlinda Ellen produjo 25300 kg en una lactación, 89 kg el día de su máxima producción y 57 kg a los 305 días (Vélez y col., 2000).

Bajo buenas condiciones esta raza se adapta bien al trópico, pero la falta de pigmentación en la piel en las partes blancas (lomo, párpados, vulva) puede ocasionar problemas de quemaduras por el sol (Vélez y col., 2000).

3.5.4.- JERSEY

Originaria de la isla de Jersey, igualmente en el Canal de la Mancha, a 35 km de Guernesey. Es la raza lechera más pequeña; en clima templado las vacas pesan unos 450 kg y en el trópico unos 375 kg . Son animales nerviosos, especialmente los toros, y muy precoces. Su color varía de crema a pardo oscuro; ocasionalmente presentan manchas blancas. La producción de leche es de 5000 kg con 5.5% de grasa y 3.8% de proteína (Vélez y col., 2000).

IV.- MATERIALES Y METODOS

4.1.- MATERIAL

4.1.1.- Descripción del Area de Estudio

La lechería “Navidad”, se encuentra ubicada a 27 km al sur de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, en la provincia Andrés Ibáñez del departamento de Santa Cruz a una altura de 467 m.s.n.m. la región es subtropical con una temperatura media anual de 24,5 °C y con una humedad de 67%. Tiene una precipitación pluvial de 1.200 a 1.300 mm anuales. (Ver anexo N° 1).

La lechería cuenta con 280 ha en total de las cuales son 200 ha de pastos cultivados, siendo el principal *Brachiaria brizantha*, *Panicum maximum* (Tobiatá, Tanzania), y *Pennisetum purpureum* (Taiwán), *Cynodon dactilon* (Bremura), las cuales se encuentran divididos en 45 potreros de diferentes tamaños. Además 50 ha ocupadas en el cultivo de maíz, sorgo, sésamo y soya, y 30 ha corta viento y de instalaciones (sala de ordeño, molino, corrales, brete, mangas) y viviendas.

Las razas que se manejan en la lechería son Holando (33%), Pardo Suizo (12,9%) y cruces diversos (54,1%). El hato tiene aproximadamente 850 cabezas en total, que forman diferentes grupos: (vacas en producción, vaquillas, vacas en maternidad, toretes, toros, terneros). El sistema que se utiliza en la lechería es semi-estabulado ya que algunos de esos ciclos del ganado son de manera libre y otro es de confinamiento.

Libre: Las vacas en producción, vaquillas de reemplazos, terneros (4-12 meses), vacas gestante (hasta los 7 meses), toretes de más de un año, toros.

Confinamiento: Vacas gestante (los dos últimos meses de gestación), terneros (0-3 meses), vacas, vaquillas y toretes enfermos.

En la lechería se utiliza la inseminación artificial (100%) desde el año 1990 hasta el 2000, pero desde el año 2001 se insemina hasta 2 veces por lo cual el 80% de las vaquillas y vacas quedan preñadas, el 20% restante si repite un tercer celo se las lleva con toros repasadores. En la lechería hay 3 toros de raza Pardo Suizo (1) y Holando (2).

La Unidad Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades Animales (UNIVEP) declara a la Hacienda ganadera Navidad libre de Brucelosis y Tuberculosis el 15 de septiembre del 2000.

4.1.2.- Unidades de muestreo.

Se trabajó con registros de 871 lactaciones correspondientes a 164 animales, cuyos datos fueron acumulados entre 1988 – 2001, luego tabulados en el programa informativo Monty®.

4.2.- METODOS

4.2.1.- Método de campo

Se realizó un estudio retrospectivo de la producción en ganado bovino, utilizando los datos de un hato lechero comercial, acumulados durante el período 1988 – 2001.

Para ello, se utilizaron los datos de fecha de nacimiento, fecha de parto, días de lactancia, kilogramos de producción de leche real y de producción a los 305 días.

La época de parto se clasificó de acuerdo a la precipitación de la región, en: época seca, y época lluviosa. Si la producción de la vaca no llegaba a 305 días, no se extendía, quedando esa producción como leche a 305 días. A partir de estos datos, se procedió a calcular la edad al primer parto y el intervalo entre partos de cada animal.

La evaluación utilizó como fuentes de variación, el año de nacimiento (AN), época de parto (E), orden de parto (OP) y las interacciones sobre la producción de leche real (LR), leche a 305 días (L305), días en ordeño (DEO), edad al primer parto (EPP) e intervalo entre parto (IEP).

4.2.2.- Método Estadístico.

Se determinaron estadígrafos de tendencia central y de dispersión. Se realizó un ANAVA para comparar medias, utilizando el programa estadístico SAS y sus procedimientos de GLM, MEANS y CORR.

V.- RESULTADOS

Los resultados son presentados, en primera instancia, para los modelos estadísticos del análisis de varianza. Posteriormente se detallaran las medias marginales y error estándar para Edad al Primer Parto (EPP), Intervalo entre Partos (IEP), Producción de Leche Real (LR), Leche a los 305 Días (L305) y a los Días de Ordeña (DEO), considerando los factores: Año de nacimiento (AN) de la vaca, Epoca de parto (E), y Orden de parto (OP).

5.1.- ANALISIS DE VARIANZA

5.1.1.- Resultados para EPP, IEP, NSP, IPPS, IPPC, DEO, LR y L305

Edad Primer Parto.- Se trabajó con 164 registros de nacimiento de vacas productoras de leche de 1988 a 2001. El análisis de varianza demostró un efecto significativo ($P < 0,001$) del Año de Nacimiento (AN) en la Edad al Primer Parto (EPP), además la Epoca de Parto (E) influyó en EPP ($P > 0,05$), (Cuadro 1).

Cuadro 1:
Análisis de varianza: Medias de cuadrados mínimos para el efecto de Edad al Primer Parto (EPP) en bovinos lecheros

Fuente	gl	Media cuadrática	Significación
Año de nacimiento	13	164	0,001 ***
Epoca de parto	1	57	0,157
Error	149	28	-
Total	157	-	-

*** ($P < 0,001$)

Intervalo entre partos.- Los 164 registros evaluados indicaron efecto significativo en el Intervalo Entre Partos (IEP), ($P < 0,01$) de Año de Nacimiento (AN) y Epoca de Parto (E), en relación con orden de parto (OP) y Días en Ordeño (DEO) que indicaron alto efecto significativo ($P < 0,001$) al análisis de varianza, (Cuadro 2).

Cuadro 2:
Análisis de varianza: Medias de cuadrados mínimos para el efecto de Intervalo Entre Partos (IEP) en bovinos lecheros

Fuente	gl	Media cuadrática	Significación
Año de nacimiento	13	14731	0,016 **
Epoca de parto	1	48274	0,037 **
Orden de parto	8	41863	0,001 ***
Días en ordeño	1	203126	0,001 ***
Error	682	5686	-
Total	705	-	-

** ($P < 0,01$); *** ($P < 0,001$)

Número de servicio al parto.- Los 164 registros evaluados indicaron efecto significativo en la Epoca de Parto (E), ($P < 0,05$), Año de Nacimiento (AN) y Días en Ordeño (DEO), ($P < 0,01$) y alto efecto significativo en Orden de Parto (OP), (Cuadro 3).

Cuadro 3:
Análisis de varianza: Medias de cuadrados mínimos para el efecto de Número de Servicio por Parto (NSP) en bovinos lecheros

Fuente	gl	Media cuadrática	Significación
Año de nacimiento	13	1,34	0,022 **
Epoca de parto	1	2,58	0,028 *
Orden de parto	9	1,96	0,002 ***
Días en ordeño	1	5,18	0,019 **
Error	846	0,53	-
Total	870	-	-

* ($P < 0,05$); ** ($P < 0,01$); *** ($P < 0,001$)

Intervalo Parto al Primer Servicio.- De los 164 registros evaluados indicaron efecto significativo con las variables de AN, OP, DEO ($P < 0,001$), la Epoca de Parto (E) no presenta efecto significativo ($P > 0,05$), (Cuadro 4).

Cuadro 4:
Análisis de varianza: Medias de cuadrados mínimos para el efecto de Intervalo Parto al Primer Servicio (IPPS) en bovinos lecheros

Fuente	gl	Media cuadrática	Significación
Año de nacimiento	13	5814,02	0,016 *
Epoca de parto	1	7827,22	0,098
Orden de parto	8	20224,39	0,001 ***
Días en ordeño	1	56929,08	0,001 ***
Error	682	2860,90	-
Total	705	-	-

* ($P < 0,05$); *** ($P < 0,001$)

Intervalo Parto a la Concepción.- Se determinó que el AN no presenta efecto significativo ($P > 0,05$) en relación con las otras fuentes de variación incorporadas al análisis de varianza que indicaron efecto significativo ($P < 0,001$), (Cuadro 5).

Cuadro 5:
Análisis de varianza: Medias de cuadrados mínimos para el efecto de Intervalo Parto a la Concepción (IPPC) en bovinos lecheros

Fuente	gl	Media cuadrática	Significación
Año de nacimiento	13	9034,35	0,043
Epoca de parto	1	3794,04	0,065 **
Orden de parto	8	30933,96	0,001 ***
Días en ordeño	1	199897,02	0,001 ***
Error	681	5093,56	-
Total	704	-	-

** ($P < 0,01$); *** ($P < 0,001$)

Producción de leche (LR y L305).- Las 871 lactancias evaluadas permitieron demostrar un efecto significativo del AN y OP ($P < 0,001$) sobre LR y L305. La Época de Parto (E) no presentó efecto significativo ($P > 0,05$).

Cuadro 6:
Análisis de varianza: Medias de cuadrados mínimos para el efecto de Producción de Leche Real (LR) y Leche a los 305 Días (L305) en bovinos lecheros

Fuente	gl	Leche real		Leche a 305 días	
		Media cuadrática	Significación	Media cuadrática	Significación
AN	13	16249388	0,001***	17152275	0,001***
E	1	1726487	0,021	1281201	0,051
OP	9	1707785	0,001***	1726818	0,001***
DEO	1	518628266	0,001***	478180891	0,001***
Error	846	324867	-	336826	-
Total	870	-	-	-	-

*** ($P < 0,001$)

5.2.- VALORES MEDIOS DE EPP, IEP, DEO, LR, L305, NSP, IPPS, IPPC

Las medias para EPP, IEP, DEO, LR, L305, NSP, IPPS e IPPC se presentan por año de nacimiento (AN), época de parto (E) y orden de parto (OP).

5.2.2.- Medias por año de nacimiento

La evaluación comprendió 14 años (1988 – 2001), trabajando con el registro reproductivo y, productivo de 871 lactancias de bovinos productores de leche. Se obtuvo una media de 34 ($\pm 1,79$) meses de EPP, la cual varió según el AN ($P < 0,001$); se registraron 390 ($\pm 13,90$) días promedio de IEP determinados, presentó significancia estadística ($P < 0,001$); la producción real de leche (LR) promedio para los 14 años fue 2710 ($\pm 92,96$) kg por lactancia, estadísticamente se observó significancia en los promedios anuales ($P < 0,001$); en L305, se obtuvo una media de 2663 ($\pm 94,65$) kg por lactancia ($P < 0,001$); (Cuadro 7).

El NSP promedio para los 14 años fue 1,61 ($\pm 0,12$) se observó estadísticamente ($P < 0,001$); se registraron 706 IPPS se obtuvo una media de 94 ($\pm 9,86$) presentó significancia estadística ($P < 0,001$); el IPPC se obtuvo una media de 116 ($\pm 13,18$) días ($P < 0,001$), (Cuadro 8).

Cuadro 7:
Valores medios de EPP, IEP, DEO, LR y L305, según el año de nacimiento de bovinos lecheros
 (Prov. Andrés Ibáñez del Dpto. de Santa Cruz. Período 1988 – 2001)

Año de nacimiento	EPP (meses)		IEP (días)		DEO (días)		LR (kg)		L305 (kg)	
	Media	\pm EEM	Media	\pm EEM	Media	\pm EEM	Media	\pm EEM	Media	\pm EEM
1988	38	1,54	422	11,55	282	66,84	2.405	78,82	2.287	80,26
1989	40	1,11	401	8,36	274	89,03	2.273	57,57	2.186	58,62
1990	40	1,29	401	9,26	248	81,05	2.172	63,55	2.124	64,71
1991	38	1,45	392	9,09	276	72,34	2.493	63,50	2.386	64,66
1992	37	1,54	403	11,67	280	85,86	2.51	79,53	2.448	80,94
1993	37	2,38	408	13,58	312	75,75	2.738	95,39	2.719	97,13
1994	27	3,08	390	19,99	331	67,37	2.83	137,98	2.819	140,49
1995	33	3,11	418	20,31	349	118,08	3.125	139,43	3.125	141,97
1996	33	1,24	389	9,74	304	69,58	3.117	66,43	3.091	67,64
1997	32	1,54	365	13,06	263	91,69	3.017	87,00	2.972	88,59
1998	34	1,32	393	12,31	291	80,62	2.806	80,95	2.779	82,42
1999	33	1,63	365	16,11	304	70,69	3.022	102,82	3.001	104,70
2000	30	1,69	388	17,69	307	95,60	2.758	110,80	2.726	112,82
2001	30	2,20	323	21,91	268	43,38	2.674	137,66	2.622	140,17
General	34	1,79	390	13,90	292	79,13	2.710	92,96	2.663	94,65
Análisis	(P<0,001)		(P<0,001)		(P<0,001)		(P<0,001)		(P<0,001)	

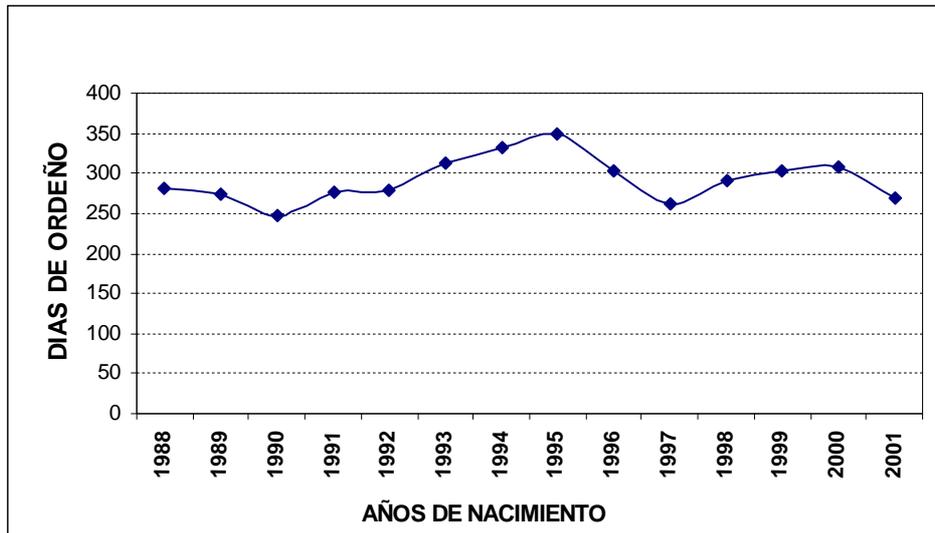
EPP= Edad primer parto; IEP= Intervalo entre partos; DEO= Días en ordeño; LR= Producción de leche real; L305= Leche ajustada a 305 días

Cuadro 8:
Valores medios de NSP, IPPS e IPPC, según el año de
Nacimiento de bovinos lecheros
 (Prov. Andrés Ibáñez del Dpto. de Santa Cruz. Período 1988 – 2001)

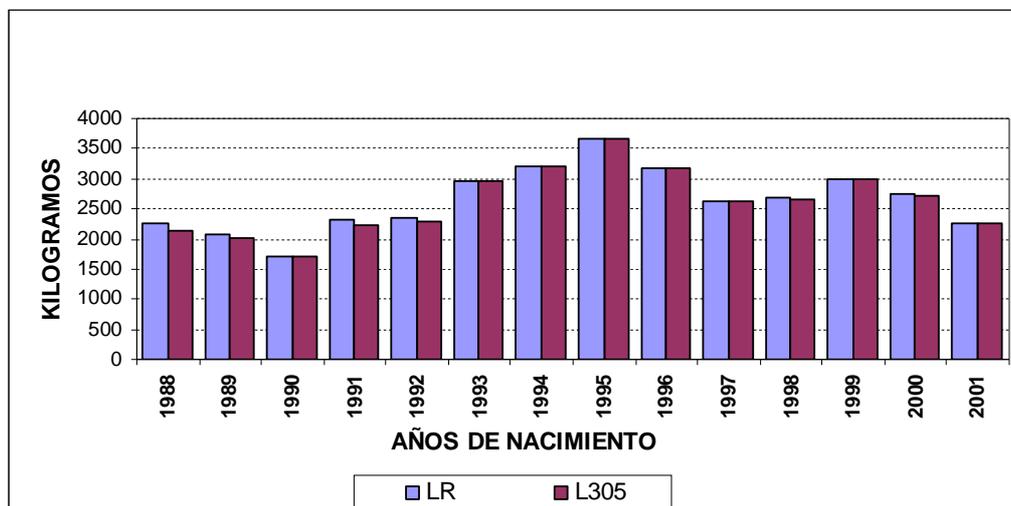
Año de nacimiento	NSP		IPPS		IPPC	
	Media	±EEM	Media	±EEM	Media	±EEM
1988	1,46	0,10	116	8,19	132	10,93
1989	1,35	0,07	108	5,93	125	7,91
1990	1,53	0,08	102	6,57	126	8,76
1991	1,59	0,08	94	6,44	115	8,60
1992	1,50	0,10	102	8,28	121	11,05
1993	1,47	0,12	92	9,63	121	12,86
1994	1,61	0,17	88	14,18	127	18,92
1995	2,13	0,17	100	14,41	144	19,23
1996	1,58	0,08	86	6,91	109	9,22
1997	1,56	0,11	79	9,26	92	12,36
1998	1,71	0,10	89	8,73	116	11,65
1999	1,60	0,13	69	11,43	91	15,49
2000	1,52	0,14	105	12,55	127	16,75
2001	1,96	0,17	82	15,54	84	20,73
General	1,61	0,12	94	9,86	116	13,18
Análisis	(P<0,001)		(P<0,001)		(P<0,001)	

NSP= Número de servicio por parto; IPPS= Intervalo parto primer servicio; IPPC= Intervalo parto a la concepción

El gráfico 1 muestra la tendencia de los DEO según el año de nacimiento.



El gráfico 2 indica la tendencia y variación de LR y L305 por años de nacimientos.



5.2.3.- Medias por época de parto

La época de parto no afectó a (EPP, IPPS, LR y L305), ($P > 0,05$), no así a las otras características de interés NSP ($P < 0,05$), IEP ($P < 0,01$), IPPC ($P < 0,01$). Las medias para esta fuente de variación se detallan en el cuadro 9

Cuadro 9:
Valores medios de EPP, IEP, DEO, LR, L305, NSP, IPPS, IPPC, según el año de nacimiento de bovinos lecheros
 (Prov. Andrés Ibáñez del Dpto. de Santa Cruz. Período 1988 – 2001)

Características	Época de parto				Análisis
	Seca		Lluviosa		
	Media	\pm EEM	Media	\pm EEM	
EPP(meses)	34	0,62	35	0,75	$P > 0,05$
IEP(días)	381	6,58	398	7,13	$P < 0,01$
LR(kg)	2709	44,40	2711	48,05	$P > 0,05$
L305(kg)	2659	45,21	2669	48,93	$P > 0,05$
IPPS(días)	90	4,67	97	5,05	$P > 0,05$
IPPC(días)	109	6,24	124	6,75	$P < 0,01$
NSP	1,56	0,05	1,67	0,06	$P < 0,05$

EPP= Edad primer parto; IEP= Intervalo entre partos; LR= Leche real; L305= Leche ajustada a 305 días; NSP= Número de servicio por parto; IPPS= Intervalo parto primer servicio; IPPC= Intervalo parto a la concepción

5.2.4.- Medias por orden de parto

Los 164 registros evaluados indicaron efecto significativo en el Orden de Partos (OP), ($P < 0,001$) en relación con las fuentes de variación incorporadas al análisis de varianza (Cuadro 10).

Cuadro 10:
Valores medios de IEP, IPPC, LR y L305
(Prov. Andrés Ibáñez del Dpto. de Santa Cruz. Período 1988 – 2001)

OP	IEP		IPPC		LR		L305	
	Media	±EEM	Media	±EEM	Media	±EEM	Media	±EEM
1	-	-	-	-	2193	46,82	2168	47,67
2	426	6,24	145	5,92	2529	46,49	2498	47,34
3	400	6,21	126	5,88	2610	46,36	2583	47,21
4	394	6,99	113	6,61	2660	51,92	2628	52,87
5	384	8,34	121	7,89	2697	61,92	2670	63,05
6	369	9,73	99	9,21	2710	72,61	2686	73,94
7	385	12,02	106	11,37	2880	90,01	2832	91,66
8	358	16,93	92	16,02	2952	127,23	2928	129,55
9	348	25,61	79	24,24	3047	192,79	3059	196,31
10	346	34,31	165	32,47	2820	258,53	2582	263,25
General	379	14,04	116	13,29	2710	99	2663	101
Análisis	(P<0,001)							

IEP= Intervalo entre partos; IPPC= Intervalo parto a la concepción; LR= Leche real; L305= Leche ajustada a 305 días

VI.- DISCUSION

6.1.- Edad al primer parto (EPP)

En el presente trabajo se obtuvo una media de 34 meses de edad al primer parto en vacas lecheras mestizas. Los valores de EPP (34 meses) en los diferentes cruzamientos, concuerdan con muchos trabajos realizados en otras áreas subtropicales.

Abreu, (2006) en un trabajo realizado en la Lechería Santa Martha perteneciente a la Prov. Obispo Santiestevan obtuvo una media de 33 meses de edad al primer parto en dos grupos raciales de vacas lecheras (mestizas indiferenciadas y Holstein).

Este valor es igual al encontrado por Pereira, (2004), en ganado mestizo F1 Gyr x Holando, (34,02 meses) y en Gyr x HG (36,70). Asimismo, en vacas mestizas lecheras, Aguilera, (2003), obtuvo una EPP de 33,54 meses en la zona central de Santa Cruz.

Galleguillos, (2000), en un estudio titulado Características reproductivas de fincas lecheras en el área integrada de Santa Cruz, encontró una EPP de $34,62 \pm 0,20$ meses. La EPP se vió influenciada por el factor año de nacimiento y por la época de parto.

En ganado criollo, Vallejos, (2001) determinó 40,6 meses de EPP en vacas criollas de la estación experimental del Chaco "El Salvador", en Chuquisaca; asimismo Rojas, (1999), para 662 informaciones referentes a Edad a primer parto, se estimó un promedio de $1061 \pm 2,2$ días (34,9 meses); encontrándose un efecto significativo ($P < 0,01$) del período de parto sobre esta característica en vaquillas Criollas de la EEAS de Santa Cruz.

6.2.- Intervalo entre partos (IEP)

En el hato de bovinos lecheros evaluados, el IEP fue 379 días promedio, no variando por efecto de ningún factor. Abreu, (2006), obtuvo un IEP de 451 días promedio (433,6 mestizo indiferenciado y 468,1 Holstein). Pereira, (2004), indica un IEP de 392,0 días para ganado Gyr mestizo (Gyr x Holando) y de 396,8 días en cruces (Gyr x HG); Aguilera, (2003) reporta 12,35 meses (370,5 días) en vacas mestizas lecheras; Da Cunha, (2003), en la lechería total, obtuvo un IEP de 13,67 meses (410,1 días) en bovinos lecheros mestizos.

Cabrera, (1999), en ganado Gyr lechero puro, en Todos Santos Hitner, reporta los IEP por años: 1994, 480 días, 1995, 404 días, 1996, 475 días, y 1997, 481 días ($P < 0,05$). El año 1995 demostró un menor intervalo entre parto ($P < 0,01$). En vacas Holstein puras, García, (1997), en Cochabamba obtiene 427,69 días de IEP.

Vallejos, (2001), reporta 468,12 días (15,4 meses) de IEP, el cual fue influenciado de manera significativa por el orden de parición ($P < 0,01$), el Año de Parto ($P < 0,05$) y por la interacción año por época de parto ($P < 0,05$); más no tuvo efecto de significancia ($P > 0,05$) la época de parto sobre dicha variable. Rojas, (1999), en un plantel de Criollos de la EEAS, de 1376 datos relativos a Intervalo entre partos (IEP), registró un promedio de 408,5 días.

Es importante indicar que muchos trabajos de investigación han demostrado que el 1er IEP generalmente es el más prolongado, debido principalmente el desgaste de la vaca (estrés post parto) frente a la primera gestación, a las exigencias del crecimiento, o por la futura producción lechera, etc. Así tenemos que Verley y Touchberry (1961) observaron que los IEP tienden a disminuir con la secuencia de los partos; o sea cuando aumenta la edad de la vaca. Por otro lado, Hernández, y col., (1971), revelan que en el ganado criollo Romosinuano los intervalos más cortos corresponden a vacas con edades que oscilan entre los 10 y 12 años.

6.3.- Días en ordeño (DEO) y producción de leche (LR, L305)

Los días en ordeño (DEO) promedio fueron 292, los cuales se vieron afectados por el año de nacimiento, es decir, los DEO variaron significativamente a través de los años evaluados, coincidiendo con los mejores parámetros de producción encontrados en los últimos años evaluados. La producción de leche, tanto real (2710 kg) como a los 305 días (2663 kg), tuvieron influencia significativa por el AN y OP pero no fue afectada por la época de parto.

Pereira, (2004), determinó 255,8 días en bovinos F1 G x H; 234 en G x HG y 323,4 días de DEO en bovinos mestizos H x HG; dicha característica fue influenciada por el AN, R, OP, por la interacción R x E y R x OP. En mestizos, el mismo autor, indica LR de 2831,7 kg y L305 de 2803,1 kg. Estos resultados son inferiores a los determinados en el presente trabajo, posiblemente a la influencia del ganado holandés en los cruzamientos.

Severiche, (1994), con el objetivo de comparar el comportamiento productivo y reproductivo de las razas Holandesa, Pardo Suizo y sus cruces con Gyr y Criollo de la Granja El Prado dependiente de la U. A. G. R. M., concluyó que la producción de leche de las razas especializadas son superiores a los híbridos con una lactancia de 1778 kg de leche frente a 1000 kg para los híbridos en la primera lactación. El autor indica que en la siguiente lactación la raza Holandesa amplió su diferencia frente a las demás razas obteniendo 2756 kg y 1113 kg para Holandés – Criollo.

Cabrera, (1999), en la Cabaña Todos Santos Hitner, Santa Cruz, verificó que en ganado Gyr lechero la producción de leche y lactancias por año evaluados fueron: 1994, 1030 lt en 137 días; 1995, 1138 lt en 183 días; 1996, 1658 lt en 231 días; y 1997, 1446 lt en 172 días ($P < 0,01$), quién

observó una correlación entre el largo de lactancia y producción láctea, ($P < 0,05$).

García, (1997), reporta en ganado Holstein en Cochabamba: Días de lactancia 350,09 días ($P < 0,01$); producción real 5548,24 kg; producción ajustada a 305 días 5017,29 kg.

Romero, (1998), en vacas criollas de la EEAS, en Santa Cruz, indica las medias del período de lactación y producción de leche de 236 días y 1060,5 lt, respectivamente, en esta evaluación, el año y la estación de parto afectaron significativamente ($P < 0,05$), determinándose que las vacas paridas en invierno (julio-septiembre) tuvieron mayores períodos de lactación y consecuentemente mayores rendimientos de leche. El orden de parto sólo afectó ($P < 0,05$) el período de lactación, sin embargo observó que las vacas Criollas presentan sus máximas producciones en la cuarta parición.

Rojas, (1999), para 1102 lactaciones de vacas criollas con ternero al pie, nacidas en la EEAS, registró un promedio de 1153,6 kg de leche en 265,7 días de lactancia. La estación, el período y el orden de parto afectaron significativamente ($P < 0,01$) estas características.

Según datos de Pearson y col., (1968), en el Criollo Blanco Orejinegro de Colombia, indican que para las vacas que iniciaban su lactación en estaciones climáticas favorables producían más que las paridas que en las estaciones adversas de fuertes lluvias correspondientes a los meses de Octubre y Noviembre.

El efecto de la edad de la vaca reflejada en el número de partos, fue estudiado por varios autores. Entre los cuales tenemos; Bodisco y col., (1968) en vacas Criollas lecheras Venezolanas, las producciones lecheras apenas aumentaba, alcanzando el máximo en la tercera lactación y disminuyendo el rendimiento en la cuarta, sin embargo las diferencias en las producciones no fueron significativas.

VII.- CONCLUSIONES

- En el ganado bovino lechero mestizo se obtuvo una media general de 34 meses de edad al primer parto (EPP), dicha edad fue afectada por el año de nacimiento y la época de parto.
- El intervalo entre partos (IEP) promedio fue determinado en 401 días, afectó significativamente para AN, E, OP.
- Los días en ordeño (DEO) promedio fueron 292 días, dicho período de lactancia demostró significancia únicamente por AN.
- La producción de leche real (LR) y leche a los 305 días (L305) fueron 2710 kg y 2663 kg respectivamente. Estas producciones fueron variables según el año de nacimiento y orden de parto.
- Los métodos de selección, hasta ahora ejecutados en el departamento de Santa Cruz, han permitido que los animales produzcan mejor bajo sistemas existentes; ya que tanto la producción lechera como la fertilidad del hato muestran un mejoramiento sostenido en el transcurso de los 14 años evaluados.
- Esto evidencia, que se debe continuar el trabajo para la búsqueda de alternativas tecnológicas que permitan lograr resultados productivos eficientes sobre bases sustentables, que hagan factible la permanencia de los sistemas de producción de bovinos de leche en el país.

VIII. BIBLIOGRAFIA

ABREU, F.Y., 2006. Evaluación Lechera de un Sistema de Cruzamiento

Absorbente. Santa Cruz de la Sierra - Bolivia.56 p.

AGUILERA, T., C. 2003. Evaluación Reproductiva de un Hato Lechero en

Condiciones Subtropicales.26 p.

BAUER, B., 1995. La importancia del Bovino Criollo en la Ganadería de

Bolivia. Estancias Espíritu Beni, Bolivia. pp. 55 - 60.

BODISCO, V.A.O., 1981. Producción de leche por vacas criollas puras, en

Recursos Genéticos en América Latina. F.A.O., Roma, pp. 17 - 19.

CAMPOS, J.C., 1996. Melhoramiento Genético Aplicado a la Producao

Animal, Editorial UFMG. Belo Horizonte, Brasil. 192 p.

CARVAJAL, M. VALENCIA, E.R. SEGURA, J.C. Duración de la lactancia y

Producción de Leche de vacas Holstein en el Estado de Yucatán,

México. Rev. Biomed 2002; pp. 13 – 31.

FLORES, L. Z. 2000. Manejo Rotacional de Pasturas en Lechería. 2do.

Simposio de Productividad Lechera. Santa Cruz de la Sierra – Bolivia.

p 1.

GALLEGUILLOS, F. A. R., 2000. Características Reproductivas de Fincas

Lecheras en el Area Integrada de Santa Cruz. Tesis de Grado.

F.M.V.Z. – U.A.G.R.M., Santa Cruz - Bolivia. pp.4 - 29.

HERNANDEZ, B.G. KOCH Y DICKERSON, G.E. 1971. Influencia de algunos

Factores en el intervalo entre partos del ganado Romosinuano. In:

Reunión Latinoamericana de Producción Animal. ALPA III. Colombia.

Bogotá. p.123. (resumen).

HAMMOND, J., 1959. Principios de Explotación Animal, Reproducción,

Crecimiento y Herencia. Traducido por Francisco Puchal Ms. 3ra. Ed.

Zaragoza, España, Acribia.pp.18 - 62.

JHOAN, H. 1982. Manual para la Educación Agropecuaria de Bovinos de

Leche. 1ra. Edición. Editorial Trillas. México – D.F. pp. 27 - 108.

LOPEZ, H., R. PONCE DE LEON, C. RICO G., M. RIBAS H. Y C. RUIZ, V.

1985. Principios Básicos del Cruzamiento en Bovinos su Aplicación en el Trópico. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias, ICA. La Habana, Cuba. Madalena, F.E.1981. Revista Mundial de Zootecnia 38: 23-30.

MARTINEZ, M.L. TEODORO, R.L. VERNEQUE, R.D.S. YAMAGUCHI, L.C.,

2004. Alternativas Genéticas para Producción de Leche en Clima Subtropical 4to. Simposio de Productividad Lechera. Santa Cruz, Bolivia. pp. 63 - 78.

ORTIZ, T.J.J., 1989. Características de la Reproducción en un Hato Nelore en el Subtrópico Boliviano, Tesis de Grado. F.M.V.Z. – U.A.G.R.M., Santa Cruz - Bolivia. pp. 9 - 30.

PEREIRA, R. J. A; Romero S.; Jhonson Z.; Kellog W.; Brown H., 2004.

Sistemas de Cruzamiento Lechero en el Trópico boliviano. XV Reunión Nacional de ABOPA “Medio Ambiente”. Tomo 1: Producción Animal, Oruro, Bolivia. pp. 77-88.

ROJAS, F.; WILKINS, J. 1992. Selección y Mejoramiento de la Raza Bovina

Criolla Informe Anual Programa Producción Animal. CIAT. Santa Cruz - Bolivia.

SALISBURY, G. B.; VANDERMARK, N. L. 1969. Fisiología de la Reproducción e Inseminación Artificial de los Bovinos. Editorial Acribia. Zaragoza - España. pp.37 - 40.

TORRENT, M. M. 1991. La vaca lechera y el ternero de carne. 1ra. Edición. Barcelona - España. Editorial Aedos. pp. 58 - 97.

TEODORO, L. R.; DE MATAS, L. A. 1991. Avances en la Producción de Leche y Carne en el Trópico Americano. Cruzamiento de Bovinos para la Producción de Leche y Carne. F.A.O. Chile. pp. 213 - 234.

VELEZ, M. 2000. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano – Colombia. pp. 7 - 11.

WATTIAUX, M. 1998. Guía Técnicas Electrónicas, Instituto Babcock para Investigación y Desarrollo Internacional para la Industria Lechera. Programa Internacional de Agricultura Universidad de Wisconsin, Madison, USA .pp.250 - 310.

WILKINS, J.V.; PEREIRA, G.; AYALA, S. 1978. La producción de leche
en

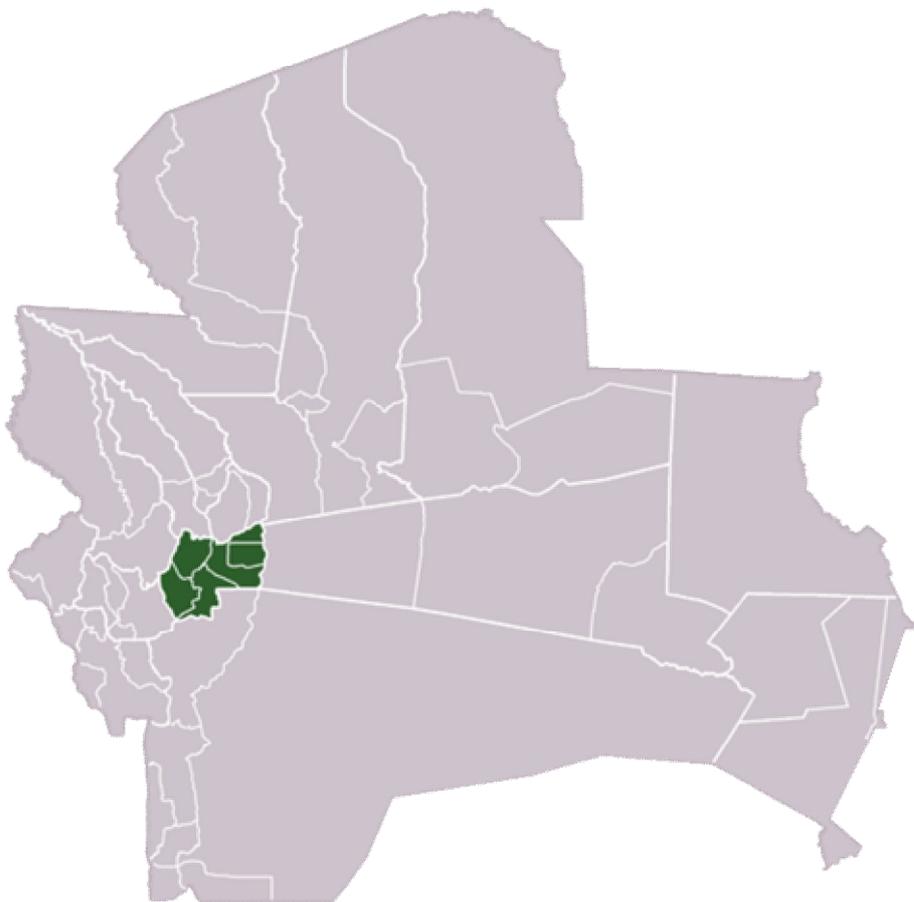
los llanos Tropicales de Bolivia. Revista Mundial de Zootecnia
F.A.O.

Bolivia. Nº 32: pp.25 - 32.

IX. ANEXOS

ANEXO N° 1

Localización de área de estudio
(Provincia Andrés Ibáñez, Departamento de Santa Cruz)



ANEXO Nº 2

Terneros de 3-30 días en estaca



Terneros de 4 meses y pronto al destete



ANEXO Nº 3

Alimentación con leche a los terneros



ANEXO Nº 4

Descorne de ternero recién nacido



Tatuaje en la oreja derecha de ternero recién nacido



ANEXO Nº 5

Mejores vacas mestizas productoras de leche



ANEXO Nº 6

Sala de ordeño



Tanque enfriador de leche



Lechería

"NAVIDAD"

Crianza de Terneros

DIAS	UBICACIÓN	CANTIDAD LECHE		BALANCEADO	SILO O PASTO (Picado)	HENO
		A.M.	P.M.	A.M.	P.M.	
0 a 3	Maternidad	Calostro				
		1,50	1,50			
3 a 15	Estacas	Leche				
		1,50	1,50	50 - 100 Grs.	Poco	A Voluntad
15 a 30	Estacas	2,00	2,00	100 - 150 Grs.	Poco	A Voluntad
30 a 60	Corrales	2,00	2,00	200 - 300 Grs.	Poco	A Voluntad
60 a 90	Potrero	2,00	2,00	400 Grs.	A Voluntad	A Voluntad
90 a 120	Potrero	1,50	1,50	500 Grs.	A Voluntad	A Voluntad
120 a 150	Potrero	1,00	1,00	600 Grs.	A Voluntad	A Voluntad
150 días	DESTETE					

Normativas

1	Utilizar para identificar	PITA	VERDE	1.5 Lts. Leche
			AZUL	1 Lt. Leche
			ROJA	Terneros con tos o problemas respiratorios
			AMARILLA	Terneros con diarrea
2	Separar terneros enfermos.			
3	Mantener registros de tratamientos realizados a terneros enfermos.			
4	Solo utilizar lavandina para lavar pezones y utensilios.			
5	Mantener cal a la entrada de los diferentes corrales.			
6	Mantener terneros en grupos por edades .			
7	Mantener noques llenos de agua.			
8	Destetar terneros a los 5 meses o 150 dias con minimo 90 Kg. De peso vivo.			<u>No destetar si no pesa 90 Kg.</u>

Meta:

Lograr destetar a los 5 meses de edad con 100kg.