

T-AGR
636.21
VELe



Escuela Superior Politécnica del Litoral

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Evaluación de los Principales Parámetros Productivos y Reproductivos de un Hato de Ganado Brahman del Litoral Ecuatoriano”

TESIS DE GRADO

Previa a la Obtención del Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Presentada Por:

José Roberto Velásquez Velásquez

Guayaquil - Ecuador

Año - 2004

AGRADECIMIENTO

A Dios, a mi Familia y a mis Amigos que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo y especialmente al Sr. Peter Bohman Propietario de la Hacienda "Monocongo" y al Dr. Juan Moreira Director de Tesis, por su invaluable ayuda.

DEDICATORIA

A mis Padres Roberto y
Tarcila, y a mi Hermano
Andrés por su apoyo
incondicional y su voz
de aliento en los
momentos difíciles.

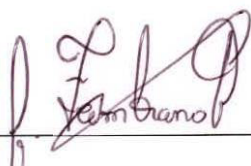
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



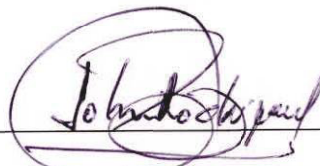
Ing. Mario Patiño A.
DELEGADO POR EL DECANO
DE LA FIMCP
PRESIDENTE



Dr. Juan Moreira N.
DIRECTOR DE TESIS



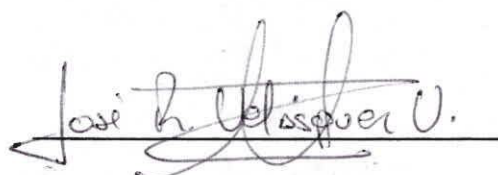
Dr. Alex Zambrano D.
VOCAL



Dr. John Rodríguez A.
VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESADA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"



Handwritten signature of José R. Velásquez Velásquez, written in black ink over a horizontal line.

José R. Velásquez Velásquez

RESUMEN

El presente estudio se realizó en un hato de ganado Brahman puro perteneciente a la hacienda "Monocongo", ubicada en la provincia del Guayas, Cantón Balzar, en el Kilómetro 12 de la vía Balzar – El Empalme.

Con este trabajo se evalúan los principales parámetros productivos y reproductivos dentro de la hacienda "Monocongo", estableciendo una relación comparativa de los datos obtenidos entre los años de 1980 a 1994 por el Dr. Alcides Miranda Nuques vs. los datos obtenidos con este trabajo entre los años 1995 al 2002.

Los parámetros productivos evaluados son el peso al nacimiento y al destete de los terneros y terneras; y los parámetros reproductivos que se evaluaron son la edad al primer parto, el intervalo entre parto y la eficiencia reproductiva.

Para el desarrollo de este estudio se procedió a la toma de datos de cada una de las variables utilizando los registros de terneros, terneras y las vacas reproductoras de los años 1995 hasta el 2002.



Con el presente estudio se espera obtener datos actuales que demuestren que debido a la mejora genética, dentro del hato de ganado de la hacienda "Monocongo", se ha incrementado los valores de los principales parámetros productivos y reproductivos.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGÍA.....	V
ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
 CAPÍTULO 1	
1. EL GANADO BRAHMAN.....	3
1.1 Origen.....	4
1.2 Características.....	8
 CAPÍTULO 2	
2. PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS.....	11



2.1 Parámetros Productivos.....	12
2.1.1 Peso al Nacimiento.....	12
2.1.2 Peso al Destete.....	14
2.2 Parámetros Reproductivos.....	15
2.2.1 Edad al Primer Parto.....	16
2.2.2 Intervalo Entre Partos.....	18
2.2.3 Eficiencia Reproductiva.....	20

CAPÍTULO 3

3. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD Y LA

REPRODUCCIÓN.....	22
3.1 Manejo Ambiental.....	22
3.2 Manejo Nutricional.....	26
3.3 Manejo Sanitario.....	29

CAPÍTULO 4

4. CÁLCULOS DE LOS PARÁMETROS.....	32
4.1 Cálculo de Parámetros Productivos.....	32
4.1.1 Cálculo del Peso al Nacimiento.....	32
4.1.2 Cálculo del Peso al Destete.....	40
4.2 Cálculo de Parámetros Reproductivos.....	46
4.2.1 Cálculo de la Edad al Primer Parto.....	46

4.2.2 Cálculo del Intervalo Entre Partos.....	50
4.2.3 Cálculo de la Eficiencia Reproductiva.....	55

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
5.1 Conclusiones.....	59
5.2 Recomendaciones.....	61

APENDICES

BIBLIOGRAFÍA

ABREVIATURAS

ABBA	American Brahman Breeders Association
D	Número de partos por cada animal
ER	Eficiencia reproductiva
E1P	Edad al primer parto
Fn	Fecha nacimiento
Fpp	Fecha de primer parto
Fp1	Fecha de parto # 1
Fp2	Fecha de parto # 2
°C	Grados Centígrados
IEP	Intervalo entre parto
Kg.	Kilogramos
m.m.	Milímetros
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
P	Número de partos por cada animal

SIMBOLOGÍA

N	Número de datos
R	Coeficiente de correlación
Sd-	Desviación estándar
X	Media aritmética
<	Menor que
%	Porcentaje
#	Número

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.2-1	Anormalidades de la Reproducción Relacionadas con la Nutrición.....	28
Cuadro 4.1.1-1	Peso al Nacimiento de Terneros Brahman de la Hacienda Monocongo.....	33
Cuadro 4.1.1-2	Peso al Nacimiento de Terneras Brahman de la Hacienda Monocongo.....	36
Cuadro 4.1.2-1	Peso al Destete de Terneros Brahman de la Hacienda Monocongo.....	41
Cuadro 4.1.2-2	Peso al Destete de Terneras Brahman de la Hacienda Monocongo.....	43
Cuadro 4.2.1-1	Edad al Primer Parto de Vacas Brahman de la Hacienda Monocongo.....	48
Cuadro 4.2.2-1	Intervalo Entre Parto de Vacas Brahman de la Hacienda Monocongo.....	51
Cuadro 4.2.2-2	IEP de Acuerdo al Número de Intervalo.....	54
Cuadro 4.2.3-1	Eficiencia Reproductiva de Vacas Brahman de la Hacienda Monocongo.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1-1	Influencia de la Temperatura Rectal en el Momento del Apareamiento sobre el Índice de Preñez en Ovejas y Vacas.....	24
Figura 3.1-2	Efecto de las Estaciones sobre la Fertilidad del Ganado de Leche en Louisiana Usando Monta Natural.....	25

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1.1-1	Peso al Nacimiento de Terneros Brahman de la Hacienda Monocongo.....	35
Gráfico 4.1.1-2	Peso al Nacimiento de Terneras Brahman de la Hacienda Monocongo.....	37
Gráfico 4.1.2-1	Peso al Destete de Terneros Brahman de la Hacienda Monocongo.....	42
Gráfico 4.1.2-2	Peso al Destete de Terneras Brahman de la Hacienda Monocongo.....	44
Gráfico 4.2.1-1	Edad al Primer Parto de Vacas Brahman de la Hacienda Monocongo.....	49
Gráfico 4.2.2-1	Intervalo Entre Parto de Vacas Brahman de la Hacienda Monocongo.....	52
Gráfico 4.2.3-1	Eficiencia Reproductiva de Vacas Brahman de la Hacienda Monocongo.....	57

INTRODUCCIÓN

La alimentación y nutrición es una de las preocupaciones mas grandes en la actualidad mundial, ya que la mala o poca alimentación afecta el desarrollo corporal y mental del ser humano, para lo cual se requiere incrementar la producción de alimentos proteicos para satisfacer la demanda de la población mundial.

La carne bovina es una de las fuentes de proteína mas importantes dentro de los alimentos proteicos de origen animal, siendo así importante el desarrollo de la crianza de ganado bovino de carne para satisfacer el consumo de la misma.

En el Ecuador la producción de carne bovina presenta su mayor proporción en la Costa, aportando aproximadamente un 65% a la oferta doméstica, mientras que en la Sierra se genera un 15%, del cual gran parte corresponde a ganado lechero de descarte. Entre el Oriente y la Región Insular se produce un 20% de carne(18).

El presente trabajo describe "La Evaluación de los Principales Parámetros Productivos y Reproductivos de un Hato de Ganado Brahman del Litoral Ecuatoriano" mediante el cual se evaluará los pesos de los terneros y las terneras al nacer y al destete, La edad al primer parto, el intervalo entre

partos, y la eficiencia reproductiva de las hembras entre los años de 1995 al 2002.

Para este trabajo contamos con los registros del hato ganadero donde constan los datos de las diferentes variables que intervienen, tales como los pesos al nacer y destete de los terneros y terneras, registro de las fechas de parto, etc. Estos datos servirán para realizar los diferentes cálculos de los parámetros productivos y reproductivos, y así determinar su mejoramiento.

La producción ganadera en el Ecuador, dado el modelo de desarrollo adoptado para la agricultura ha sido básicamente de carácter extensivo, es decir que el incremento de producción se ha basado en la incorporación de más unidades de factor, tanto en pastizales como en número de cabezas; mas no en un mejoramiento de los rendimientos por unidad de factor.

Es así que resulta importante trabajar a nivel de los parámetros productivos y reproductivos para lograr tener mejores rendimientos en peso de los bovinos sobre la misma superficie.

CAPÍTULO 1

1. EL GANADO BRAHMAN.

El Ganado Brahman Americano fue desarrollado a finales del siglo XIX y principios del siglo XX por ganaderos americanos que buscaban un tipo de ganado que pudiera resistir el calor, la humedad, los insectos y las enfermedades prevalecientes a lo largo de la costa del Golfo de México. A estos ganaderos les gustaban las características de las razas de carne inglesas (Angus, Hereford y Shorthorn), pero no lograban que sobrevivieran al hostil clima subtropical(3).

El Brahman sigue perfeccionándose para conseguir la más alta productividad de carne de todas las razas indostanas. En el trópico, debido a su rusticidad probablemente sea la más productiva de las especies. Actualmente se encuentra distribuida en todos los países tropicales y algunos subtropicales. En Ecuador de las cinco millones de reses, dos terceras partes son Brahman o tienen algún cruce con ella(10).

1.1 Origen.

Los inicios de la raza Brahman, tal como la conocemos hoy día, se remontan a mediados del siglo pasado, cuando aún Gregor Mendel ni siquiera había publicado sus magistrales trabajos de investigación que sustentaron las bases de lo que hoy es la rama mas joven de las Ciencias Biológicas; es decir, la Genética. En 1849, diez años antes de los trabajos de Mendel, el Doctor James Bolton Davis, del condado de Bairfield, en Carolina del Sur, realizó la primera importación de ganado *Bos indicus* de la que se tenga registro, consistente en un toro y dos vacas; pero el pequeño plantel se extinguió durante la guerra de Secesión(2).

El gobierno de Gran Bretaña presentó un regalo de dos toros Cebúes en 1854, tenidos como de raza Nelore, al señor Richard Barrow, plantador de caña de azúcar y de algodón en St. Francisville, Louisiana, como reconocimiento a su labor técnica al cooperar con el Gobierno de la India.

Los criadores de Houston, Texas, J.M. Frost y Albert Montgomery, compraron ganado de Barrow y, satisfechos con los resultados,

tomaron la decisión de importar dos toros de la India en 1885, considerados uno como Nelore y el otro como Guzerat.

Una década más tarde, el criador Peter Hahn, de Columbus, Texas, compró un toro indostano a los dueños del circo Hagenbeck, que en 1895 recorría la región. Más tarde, ya en el nuevo siglo, en 1904 el criador A. Mac Fadden compró un toro de raza Sindhi y de nombre "Príncipe", que era exhibido en la gran exposición de Louisiana. Este reproductor junto con otros de raza Gyr dieron origen al Ganado Brahman de pelaje rojo.

Pero no fue sino hasta 1906 cuando los criadores norteamericanos hicieron la primera importación de Cebú de la India. Fue la decisión de la Propiedad Pierce, de Pierce, Texas, y T. M. O'Connor, de Victoria, Texas también, de enviar emisarios hasta Asia, con la finalidad de que seleccionaran y trajeran treinta toros, una vaca y dos novillas en los que habían ejemplares de las razas Nelore, Guzerat, Gyr, Krishna Valley y Red Sindhi. Tiempo más tarde el criador O'Connor vendió todo su ganado, incluyendo la descendencia, a la empresa Pierce(1).



En 1910, el doctor Williams State Jacobs, de Houston, adquirió doce ejemplares indostanos, a través de la famosa firma alemana Hagenbeck, de Hamburgo, proveedora de los jardines zoológicos y de los criadores brasileños del pasado(2).

En 1924 y 1925, Brasil exportó cuatrocientos ejemplares Cebúes a México, de los cuales muchos de ellos fueron llevados a Estados Unidos, cerca de treinta toros de la primera remesa fueron a Texas; mas tarde en 1946 fueron llevados a Texas 18 toros brasileños, escogidos de entre los animales enviados a México, por un grupo de criadores de Uberaba, con un total de 547 ejemplares(2).

Fueron cuatro las razas Bos indicus que contribuyeron a la fundación del Brahman Americano: Guzerat, Nelore, Gyr y Krishna Valley las cuales fueron cuidadosamente cruzadas, estrictamente seleccionadas y rigurosamente desechadas para formar una nueva raza de carne con características *Bos Indicus* que se adaptara bien a los climas tropicales y subtropicales mas hostiles del mundo(1).

En Ecuador no se conoce con exactitud cuando llegaron las razas cebuinas indostanas, pero existen indicios de que fue en la década del



treinta. La hacienda Clementina en la provincia de Los Ríos tenía un toro cebuino en el año 1939.

Con fecha 23 de julio de 1949, siendo Presidente de la República, Galo Plaza Lasso, y ocupando la cartera de Economía Clemente Yerovi, se hizo a través de ese Ministerio la importación de un toro Brahman registrado en la ABBA. El criador y exportador de dicho ejemplar, que llevaba el nombre de Charlie's La Cucaracha, fue la empresa Norris Cattle Company de Ocala, Florida. Pero se desconoce el futuro que tuvo la descendencia de dicho animal.

Tardó casi 10 años para que el señor Modesto Rivadeneira registre en los libros genealógicos de la ABBA el primer Brahman nacido en Ecuador, su nombre fue Mistanqueta, nacida el 15 de febrero de 1958. Siguiendo los pasos del señor Rivadeneira, tenemos a la Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos que comenzó a registrar su ganado de pura raza Brahman en 1959.

Luego conocemos al Sr. Iván Bohman que registró sus primeros ejemplares en 1961. Su criadero Monocongo sigue en pie con el registro de ganado Brahman, siendo una organización activa, la más antigua en la crianza a nivel nacional. Otro criador de registro que fue

pionero en difundir la raza en el Ecuador fue Helge Olsen, cuyo hijo Lorens Olsen mantiene viva la tradición en la hacienda Victoria. La hacienda María, de la familia Pino Aspiazu, también fue una de las pioneras y su genética pasó a la compañía Ganesa de la familia Romero Alcívar. Un pionero que se mantiene activo y en manos expertas es la sociedad San Luis, del Grupo Noboa. Uno de los criadores más renombrados de la raza fue la hacienda La Delia de la familia Gómez Rosales; aunque liquidó su rebaño, la genética se mantiene activa en otros. Finalmente recordamos al señor Esteban Quirola, también pionero y activo después de 38 años, es la persona natural con más tiempo como criador de registro de ganado Brahman(10).

1.2 Características.

Cuando el primer ganado Bos indicus llegó en 1854, en seguida estableció una reputación por supervivencia y producción en climas perjudiciales para las demás razas. Su fácil adaptación a condiciones climáticas hostiles rápidamente se constituyeron en leyenda(1).

El patrón racial establecido para la raza Brahman se destaca por su tolerancia en cuanto a los caracteres puramente raciales, tales como pelaje, perfil craneano, forma, tamaño y dirección de los cuernos;

tamaño y posición de las orejas, y otros detalles con menor interés económico; pero es exigente en lo correspondiente al desarrollo, peso y aptitud para producir carne, puesto que es definida como una raza para carne y todo el esfuerzo selectivo está encaminado a esta actividad.

El pelaje predominante es el blanco, especialmente en las hembras; el pelaje cenizo, sobre todo en la parte anterior del cuerpo, en el pescuezo y hasta la giba, es muy frecuente. Existen rebaños rojos, en los que es evidente la influencia de las razas Sindhi y Gyr. El porcentaje de animales manchados es muy reducidos, puesto que este tipo de pelaje no es apreciado. Muchos terneros nacen color rojo, pero se vuelven cenizo o cenizo oscuro en pocos meses, habiendo algunos que permanecen siempre rojos.

La conformación debe atender la función económica de la raza; se considera indeseable cualquier inclinación en la línea del dorso, a partir del anca hacia la giba; el sacro elevado y grupa caída son condenables, así como el exceso de ombligo o de prepucio.

El patrón de peso establecido para el animal adulto macho, en buen estado de carnes, es de 725 a 1000 kilogramos; y para las hembras,



540 a 680 kilogramos. El animal típico Brahman tiene porte grande, cabeza ancha, perfil recto, pescuezo corto y grueso, con barbilla desarrollada; los cuernos son cortos, medianamente gruesos y dirigidos hacia atrás y hacia fuera; las orejas son largas y de tamaño mediano; las costillas deben ser bien arqueadas, dando pecho profundo y ancho; el vientre, voluminoso, denotando gran capacidad.

Una característica constante del cebú norteamericano es el desarrollo de la joroba, inclusive en las hembras, lo que resulta en parte del sistema de alimentación abundante. El tronco es cilíndrico, con caderas altas y musculosas; las ancas son inclinadas, y la cola de inserción alta y fina en la extremidad. La ubre debe estar bien desarrollada, con pezones bien dispuestos, revelando capacidad lechera suficiente para la crianza de terneros precoces(2).



CAPÍTULO 2

2. PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS

Entre los principales parámetros productivos y reproductivos tenemos, como los más utilizados dentro de la producción de ganado; el peso al nacimiento, el peso al destete, la edad al primer parto, los intervalos entre partos y la eficiencia reproductiva.

Sus estimados son el resultado del balance de los aspectos de: alimentación, fertilidad, sanidad, manejo y genética; como componentes principales de un sistema de producción de ganado de carne, los parámetros productivos y reproductivos sin embargo son esenciales para el mejoramiento del ganado, debiendo considerarse que la efectividad de la selección depende de la superioridad de los animales escogidos con respecto al promedio de la población de la cual provienen (diferencial de selección) y el grado en que dicha superioridad es heredada(11).

2.1 Parámetros Productivos.

2.1.1 Peso al Nacimiento.

Los terneros Brahman en general son de pesos bajos, entre 27,3 a 36,4 Kg. Algunos cruces han dado pesos de 40,9 hasta 50 Kg. Se han observado que en ocasiones han nacido muy débiles y se han reportado altas cifras de mortalidad. En muchos casos se han asociado con deficiencias de fósforo en zonas de alta temperatura y humedad, sobre todo en el último tercio de la gestación(4).

Miranda Alcides (1994), en un estudio realizado en la hacienda "Monocongo" en el cantón Balzar, evaluó el peso al nacimiento de 1891 terneros machos y 1704 terneros hembras, encontrando un valor promedio en los machos de $26,1 \pm 3,6$ Kg. y en las hembras un peso promedio de $24,4 \pm 3,0$ Kg.(12).

José Segura (1990), en un hato de ganado cebú comercial en el Estado de Yucatán, México, evaluó 1803 peso al nacer y obtuvo un promedio de $34,8 \pm 0,09$ Kg.(16).

Según Olson Timothy (1989), los pesos al nacimiento se dividen en tres categorías, de acuerdo al tamaño corporal del animal.

TAMAÑO CORPORAL PESO AL NACER KG.

Pequeño	$30,4 \pm 0,7$
Mediano	$32,3 \pm 0,7$
Grande	$36,7 \pm 0,6$

(13)

En un estudio de ganado Brahman en Santo Domingo de los Colorados, el peso promedio al nacimiento para los terneros fue de 33,5 Kg. y en las terneras de 32,7 Kg. (17).

En el Estado de Minas Gerais, Brasil, en un rebaño Guzerat de la estancia de Canoas, se obtuvo datos de 304 hembras nacidas con un promedio de $26,5 \pm 3,1$ Kg.

En el Estado de Pernambuco, Brasil, se evaluaron 998 animales, 531 machos y 467 hembras, de un rebaño Nelore dando un peso promedio al nacimiento de $28,3 \pm 8,1$ Kg.

En trabajo realizado en Nuevo Morelos, Tamaulipas, México, donde se utilizó 250 registros de pesos al nacimiento de ganado



Brahman y Guzerat, se obtuvo un peso de $34,0 \pm 3,2$ Kg. para la raza Brahman y $34,8 \pm 2,7$ Kg. para la raza Guzerat(12).

2.1.2 Peso al Destete.

Según José Segura (1990), en un hato de ganado cebú comercial en el Estado de Yucatán, México, evaluó 1680 peso al destete y obtuvo un promedio de $230,2 \pm 27,2$ Kg. a una edad de 271 días, logrando valores mayores a los reportados en ganado cebú y cebú cruzado con europeo en México(16).

Según Preston y Willis (1975) tanto el peso al nacer como el crecimiento antes del destete, muestran correlaciones genéticas elevadas con el peso al destete. Sin embargo, es más importante una alta correlación genética entre el peso al destete y el peso al sacrificio. Dichas relaciones se mantienen solamente con un destete tardío (seis meses o más) y no existe evidencia sobre tales correlaciones en destetes a edades tempranas(14).

Los pesos al destete son un reflejo de dos características: la leche materna y la habilidad natural de ganar peso en ese período en el cual el ternero pasa de monogástrico, a poligástrico. En estudios de 15 años con 3575 terneros Brahman,

el peso promedio no ajustado fue de $217,2 \pm 38,2$ Kg. en un promedio de 247 días(4).

Miranda Alcides (1994), en un estudio realizado en la hacienda "Monocongo" en el cantón Balzar, evaluó el peso al destete de 1629 terneros machos y 1484 terneros hembras, encontrando un valor promedio en los terneros machos de $223,9 \pm 35,1$ Kg. y en las terneras hembras un peso promedio de $199,4 \pm 30,1$ Kg.(12).

Según Olson Timothy (1975) los pesos al destete se dividen de acuerdo al tamaño corporal y que tiene estrecha relación con los pesos al nacimiento.

TAMAÑO CORPORAL	PESO AL DESTETE KG.
Pequeño	208 ± 4
Mediano	215 ± 4
Grande	233 ± 3

Esta clasificación está dada para destete realizados a los 205 días promedio(13).

2.2 Parámetros Reproductivos.

2.2.1 Edad al Primer Parto.

Este parámetro presenta generalmente valores muy altos, debido a que en los rebaños de ganado de carne de América Latina es una práctica muy corriente que las novillas no paren hasta los tres años de edad. Bajo tales circunstancias no se ha explotado el potencial de las razas que llegan temprano a la pubertad, ni ha existido un incentivo a fin de buscar diferencias en este rasgo(11).

Bajo las condiciones tropicales de Cuba en los rebaños de carne las novillas no paren hasta los 3 años de edad. Con una política de cubrición controlada y al detectar el primer celo después de los 250 Kg. de peso vivo, la raza Brahman pare por primera vez a una edad promedio de 3 años(14).

Existen variabilidad en cuanto a edades al primer parto para la especie *Bos indicus*, en lo cual se reportan rangos de 45 – 50 meses(11).

La edad al primer parto y el intervalo entre partos son características que tienen baja heredabilidad, de tal manera que reflejan esencialmente el manejo y/o ambiente al que estuvo

expuesto el ganado antes que a su potencial genético, de manera que la edad al primer parto es un indicador del manejo y/o ambiente del animal durante el desarrollo de la pubertad y la consecuencia de la primera parición, en tanto que el intervalo entre parto, es un reflejo del manejo y/o ambiente del ganado entre un parto y el siguiente.

Romero F. (1974) determinó en Costa Rica, un promedio de la edad al primer parto de $1163,3 \pm 16$ días en novillas Brahman puras(12).

En Bahía, Brasil, se determinó para el ganado Cebuino – Guzerat una edad al primer parto de $47,97 \pm 1,06$ meses con un coeficiente de variación de 26,8%(11).

En un estudio realizado en Brasil sobre 305 datos de un rebaño Nelore en Núcleos Agropecuarios de Formoso, Estado de Bahía Brasil y 344 datos de otro rebaño Nelore en CODEVASF, Estado de Minas Gerais, determinaron que en Formoso la edad al primer parto fue de $1438,7 \pm 261,6$ días y en el Estado de Minas Gerais de $1292,7 \pm 264,6$ días(12).

En nuestro país, en un estudio realizado en novillas Brahman puras se obtuvo una edad al primer parto de 1092 ± 122 días(11).

En la raza Nelore de la región de Nueva Independencia Brasil, analizaron registro referente a los años de 1984 – 1985 de 405 animales mantenidos en sistema extensivo en pastos formados por *Panicum maximun* y *Brachiara brizantha* en menor proporción, realizándose vacunaciones, desparasitaciones y suplementos vitamínicos y minerales, se obtuvo una edad al primer parto de $1174,1 \pm 132,6$ días.

Una investigación realizada en la hacienda Boa Vista Agropecuaria S.A. en Barretos Sao Paulo, Brasil, se analizaron 255 datos de un rebaño Nelore y obtuvieron un promedio de edad al primer parto de $1608,6 \pm 520,6$ días.

Miranda Alcides (1994), en el cantón Balzar en la hacienda "Monocongo" analizó los registros referentes a los años 1980 – 1992 de 308 animales donde se obtuvo una edad al primer parto de $1151 \pm 115,1$ días(12).

2.2.2 Intervalo Entre Partos.

Los intervalos entre partos se consideran como una medida para

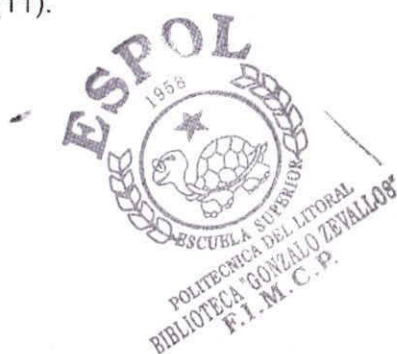
evaluar una raza y es el periodo de tiempo que transcurre de parto a parto(12).

Presenta la desventaja de no considerar la edad de las novillas al primer parto, pero con la ayuda de este conocimiento se tiene una idea bastante aproximada de la eficiencia reproductiva del hato(11).

Al parecer hay poca información referente al intervalo entre partos en las razas de carne, pero se reporta una variabilidad en duración entre los intervalos entre parto, habiendo en común acuerdo que el intervalo entre el primer y segundo parto es mayor que el de los demás intervalos. En Cuba se realizó un trabajo sobre el intervalo de parto en la raza Brahman y se obtuvo 427 días de promedio(14).

En Costa Rica se determinó el intervalo entre parto en la raza Brahman en 410 días promedio(12).

Escobar (1980) calculó en México el intervalo entre parto para la raza Brahman en $505 \pm 163,6$ días(11).



En los estados de Minas Gerais y Bahía en Brasil, se analizaron los intervalos entre partos de dos rebaños pertenecientes a la raza Nelore, obteniendo promedio de 474,5 días para el estado de Minas Gerais y 447,1 días para el estado de Bahía.

En nuestro país Intriago (1984), obtuvo un intervalo entre parto en ganado Brahman puro de 449,3 días promedio.

Miranda Alcides (1994), en la hacienda "Monocongo" en el cantón Balzar, determinó un intervalo entre parto de $416 \pm 86,6$ días en ganado Brahman puro(12).

2.2.3 Eficiencia Reproductiva.

Se denomina eficiencia reproductiva a la habilidad de las vacas para producir un ternero cada año consecutivo, la cual está íntimamente relacionada a la edad al primer parto.

En trabajo realizado en Costa Rica se reportó una eficiencia reproductiva para la raza Brahman de $65\% \pm 3,7\%$.



Intriago (1984) encontró en el Ingenio "San Carlos" en la provincia del Guayas, en un rebaño de ganado Brahman una eficiencia reproductiva del $81\% \pm 13\%$.

Miranda Alcides (1994), en la hacienda "Monocongo" ubicada en el cantón Balzar, realizó un estudio referente a los años 1980 a 1990 donde se obtuvo una eficiencia reproductiva de $87,7\% \pm 10,8\%$ en ganado Brahman puro(12).

La eficiencia reproductiva, constituye un valor resumido de los parámetros anteriormente mencionados, ya que combina el tiempo transcurrido entre el último parto y la edad al primer parto con el número de terneros destetados, desde el punto de vista de producción animal es un valor de utilidad al reflejar indirectamente la ganancia obtenida por conservar una vaca dentro del hato(11).

CAPÍTULO 3

3. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD Y LA REPRODUCCIÓN.

Las ganaderías en el litoral ecuatoriano se caracterizan por poseer establecimientos con prácticas de manejo tradicional y la poca aplicación de tecnología, lo cual ocasiona un desconocimiento sobre ciertos factores que afectan la productividad y reproducción del hato ganadero.

Son muchos los factores a controlarse dentro de un hato ganadero, sin embargo existen tres factores que son considerados los principales y son los factores ambiental, nutricional y sanitario.

3.1 Manejo Ambiental.

Los rumiantes en general, poseen una gran capacidad de adaptación al frío, pues la producción de ácidos grasos en sus pre-estómagos genera grandes cantidades de calor, dependiendo del volumen de

pienso ingerido y del porcentaje de fibra en la dieta. Las temperaturas ambientales superiores a los 24 °C deben evitarse en el manejo de bovinos(9), excepto en las razas cebuínas tales como el Brahman, las cuales toleran altas temperaturas y humedad debido a sus características raciales tales como; pelo corto, grueso y sedoso; capacidad de sudar; piel suelta, de pigmentación oscura y con pliegues para una mayor área superficial(3).

La mayoría de los encargados de animales consideran indeseable la tensión de cualquier naturaleza en relación con la eficacia de la reproducción. La tensión se puede definir como cualquier cambio ambiental (alteración en el clima o en el manejo) que sea suficientemente intenso como para provocar en el animal una respuesta fisiológica o de comportamiento. Con excepción de la tensión por altas temperaturas, la respuesta individual de los animales a una tensión adversa varía enormemente. Tensiones como el frío, transporte, hacinamiento y simples cambios en la rutina de manejo han reducido en ocasiones, pero no siempre, la eficiencia de la reproducción. Respuestas típicas a esta tensión incluyen una alteración de la duración del ciclo estral, una ovulación retardada y en algunos casos la suspensión de la ovulación. Todas estas respuestas pueden reducir la eficacia de la reproducción.

Si la temperatura ambiental es suficientemente alta como para elevar la temperatura rectal de las hembras en 1 ó 2 °C, se observarán marcadas reducciones en el índice de concepción (Fig. 3.1-1). La reducción en el índice de concepción puede causar una falla en la fertilización o mortalidad embrionaria temprana. En ganado bovino de carne, la tensión calórica durante la gestación ha provocado que las crías sean más pequeñas o en ocasiones enanas.

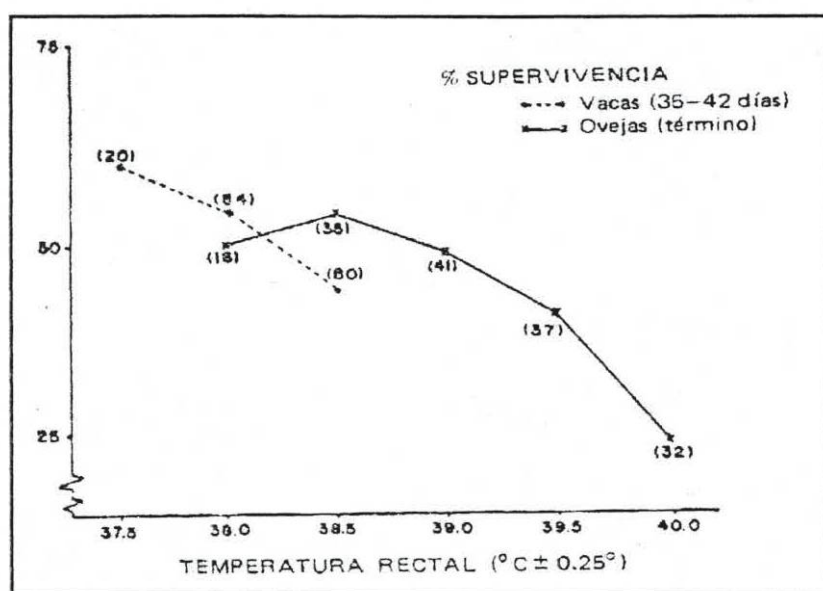


Figura 3.1-1 Influencia de la temperatura rectal en el momento del apareamiento, o cerca de éste, sobre el índice de preñez en ovejas y vacas. En vacas después de la inseminación. (Ulberg y Burfening. 1967. J. Anim. Sci.)

En muchas partes del mundo los veranos son bastante intensos como para afectar la reproducción. Por lo general, las temperaturas

ambientales de mas de 30°C reducirán el índice de concepción (Fig. 3.1-2). Se puede tolerar las altas temperaturas del día si las noches son frías ($< 18^{\circ}\text{C}$). Las temperaturas ambientales altas son más perjudiciales si la humedad relativa también es alta. En un estudio que se llevó a cabo en Florida se determinó que los cinco factores climáticos que influían más sobre el índice de concepción, eran:

- 1.- temperatura máxima del día después de la inseminación.
- 2.- caída de lluvia el día de la inseminación.
- 3.- temperatura mínima el día de la inseminación.
- 4.- radiación solar el día de la inseminación.
- 5.- temperatura mínima el día después de la inseminación.

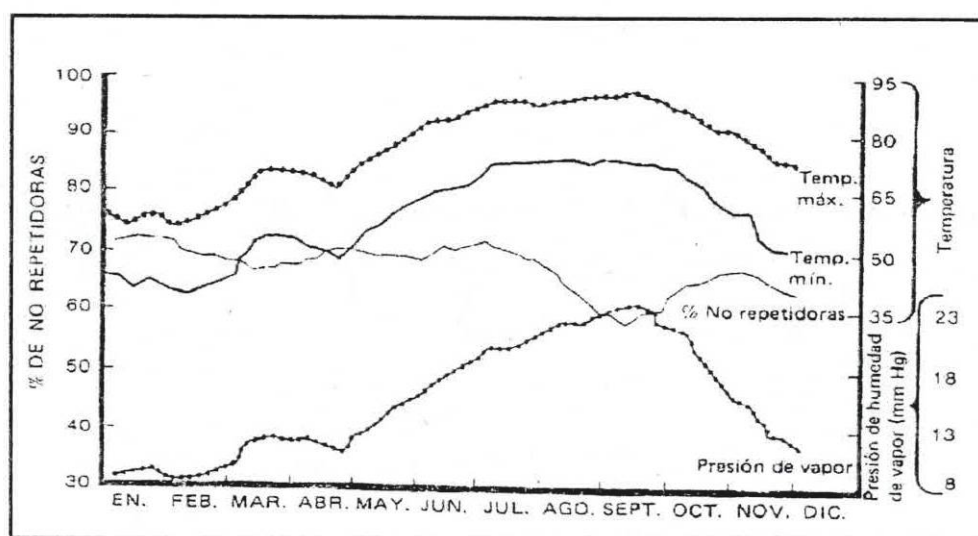


Figura 3.1-2 Efecto de las estaciones sobre la fertilidad del ganado de leche en Louisiana usando monta natural. (Johnston y Branton. 1953. J. Dairy Sci.)



Otros investigadores han determinado que el momento más crítico de la inseminación es de ésta a unos cuantos días después.(5)

3.2 Manejo Nutricional.

Al igual que en otros países el Ecuador y particularmente el litoral posee zonas amplias cubiertas por praderas naturales dedicadas en su mayoría a realizar el ciclo completo de la ganadería: cría, recría y engorde. La producción de carne está sustentada en la cantidad y calidad de forraje consumido y generalmente este no cubre las necesidades nutricionales de las madres, menos aún en las categorías de altos requerimientos, conformados en gran medida por las vacas de segunda parición. Este déficit se ve reflejado en los porcentajes de preñez y parición, que en la costa ecuatoriana varían entre 45% y 50%, también en el bajo peso de los des-mamantes (130 y 140 Kg.) y el mal estado corporal de las madres.

Las necesidades nutricionales del ternero van aumentando en la medida que se desarrolla y estas no pueden ser cubiertas en su totalidad por la leche materna, incrementándose la deficiencia debido a la mala calidad del forraje suministrado. Durante el período invernal, el problema del forraje disponible para las distintas categorías de

animales generalmente no constituye un problema; sin embargo, durante el verano o sequía la escasez del forraje disponible y la calidad del mismo no llega a cubrir las necesidades nutricionales de los animales; este período coincide con un alto requerimiento de los animales de recría, vaquillas y novillos, ya que los mismos se encuentran en una etapa muy importante para su desarrollo corporal(15).

La carencia de una nutrición adecuada puede reducir la eficacia de la reproducción (Cuadro 3.2-1). Se pueden reconocer fácilmente las grandes deficiencias, así como los excesos, y se pueden adoptar algunas medidas para remediarlo.



**CUADRO 3.2-1 ANORMALIDADES DE LA REPRODUCCIÓN
RELACIONADAS CON LA NUTRICIÓN**

NUTRIENTES	TRASTORNOS DE LA REPRODUCCION
Exceso de energía	Baja concepción, aborto, distocia, retención de placenta, libido reducido
Deficiencia de energía	Retraso en pubertad, suspensión del estro y la ovulación, suspensión de la libido y la producción de espermatozoides
Deficiencia proteínica	Disminución del estro, baja concepción, resorción fetal, parto prematuro, cría débil
Deficiencia de vitamina A	Bloqueo espermatogénesis, anestro, baja concepción, aborto, cría muerta o débil, retención placentaria
Deficiencia de vitamina D	Desarrollo esquelético anormal, raquitismo
Deficiencia de calcio	Defectos del esqueleto, reducción de los jóvenes viables
Deficiencia de fósforo	Anestro, estro irregular
Deficiencia de yodo	Bloqueo del crecimiento fetal, estro irregular, retención de placenta
Deficiencia de selenio	Retención de placenta

En ocasiones el diagnóstico es difícil, debido a que los síntomas de la reproducción, asociados a los desequilibrios nutricionales, se parecen a los síntomas relacionados con otras enfermedades.

La mayor parte de los problemas de la reproducción relacionados con la nutrición provienen de descuidar o de sobreestimar el valor nutricional de las materias alimentarias que se utilizan para formular la ración. En condiciones de campo hay una reducción en la eficiencia reproductiva del ganado de carne cuando el forraje ha sido escaso en años de sequía(5).

Para establecer un plan de manejo nutricional del hato ganadero es indispensable conocer las principales limitaciones que afectan la productividad de las pasturas y su relación con las necesidades del animal para una buena productividad y reproducción(15).

3.3 Manejo Sanitario.

Si bien la nutrición es el principal problema que afrontan los ganaderos en las áreas tropicales, los efectos devastadores de las enfermedades animales también reducen considerablemente su producción en los países en desarrollo y aún causan estragos, en menor grado, en las naciones desarrolladas(9).

De todas las enfermedades en los bovinos las parasitarias son las que predominan, debido en gran medida a la manera de conducir la crianza de nuestros animales jóvenes en un medio en el cual la

temperatura y la humedad favorecen el desarrollo de parásitos; luego podemos anotar a la Brucelosis como una de las de mayor repercusión y por la condición de ser enfermedad zoonósica. No se puede excluir las pérdidas dadas por la Aftosa, la Tuberculosis, entre otras(6).

La sanidad es uno de los factores limitantes del desarrollo ganadero de bovinos en el Ecuador ocasionando los mayores daños las enfermedades zoonósicas. El escaso conocimiento sanitario que tienen los ganaderos sobre las diferentes enfermedades ha permitido que estas se desarrollen en forma enzoótica(7).

En una investigación sobre los sistemas prevalecientes en la zona de Flavio Alfaro, Manabí, encontraron que el aspecto sanitario es uno de los factores más importantes que inciden sobre los hatos ganaderos. Las principales enfermedades detectadas fueron: Fiebre aftosa, Carbunco sintomático, Septicemia hemorrágica, Mastitis, Brucelosis, Neumoenteritis, no existiendo tendencias definidas entre las diferentes épocas del año. Los mayores problemas parasitarios están relacionados con la presencia de moscas y garrapatas presentes en las dos épocas del año(8).

Reducir los reservorios de las enfermedades transmisibles al hombre y la explotación de los animales por medio de sistemas económicas han sido las dos razones fundamentales para controlar las enfermedades infecciosas en los animales domésticos. Aquí lo importante es que el costo del control de una enfermedad sea inferior al costo de su efecto en el campo económico(9).



CAPÍTULO 4

4. CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS.

Para el cálculo de los diferentes parámetros productivos y reproductivos se utilizó la información de los datos acumulados desde el año 1995 hasta el 2002 del hato de ganado Brahman de la hacienda "Monocongo", ubicada en la provincia del Guayas, Cantón Balzar, en el Kilómetro 12 de la vía Balzar – El Empalme. En la Zona existe una temperatura media anual de 26° C, con una humedad relativa de 77% y una pluviosidad anual de 1045 mm. Se encuentra a una altura promedio de 25 m.s.n.m. y sus coordenadas geográficas son 79° 53' longitud oeste y 01° 22' de latitud sur.

4.1 Cálculo de Parámetros Productivos.

4.1.1 Cálculo del Peso al Nacimiento.

Se recopilaron los datos del peso al nacimiento de los terneros y terneras nacidos desde el año 1995 hasta el 2002, donde se estableció que nacen un promedio de 220 terneros al año.

Con los datos recopilados se obtuvo una media aritmética, desviación estándar y el rango anual de los terneros y terneras, y también una media aritmética, desviación estándar y rangos total.

En el cuadro 4.1.1-1 se presentan los pesos al nacimiento de los terneros nacidos durante los años 1995 al 2002, donde se observa que existe una tendencia a aumentar su valor con el paso de los años.

**CUADRO 4.1.1-1 PESO AL NACIMIENTO DE TERNEROS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 2002 (PESO EN KILOS)**

AÑOS	X	Sd-	RANGO		n
1995	27.78	3.65	15.91	38.64	135
1996	27.37	4.05	15.91	38.64	115
1997	29.39	4.80	18.18	43.18	116
1998	28.63	4.73	18.18	40.91	98
1999	28.88	2.99	22.73	38.64	72
2000	29.36	3.33	22.73	40.91	113
2001	29.53	3.40	22.73	45.45	114
2002	28.72	4.83	11.36	45.45	119
TOTAL	28.71	3.97	18.47	41.48	882
	Sd- 0.78				



En este cuadro se analizaron los pesos al nacimiento de 882 terneros Brahman.

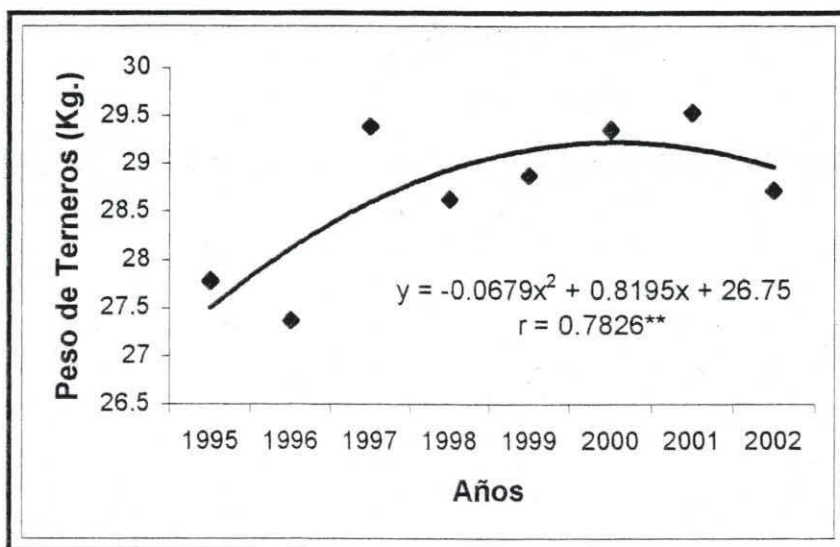
El peso promedio obtenido de 28.71 Kg., se encuentra 12.77 Kg. por debajo del rango máximo encontrado en el hato de 41.48 Kg., lo que demuestra que se puede mejorar el peso al nacimiento de los terneros.

Graficando los datos del cuadro 4.1.1-1 se observa que el modelo de regresión que más se ajusta es el cuadrático ($y = cx^2 + bx + a$) con una tendencia de incremento durante el período de estudio (Gráfico 4.1.1-1).

GRÁFICO 4.1.1-1 PESO AL NACIMIENTO DE TERNEROS

BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO

PERÍODO 1995 - 2002



En el gráfico 4.1.1-1 se puede notar que el peso al nacimiento tiene una mejora, con una correlación de 0.7826** la cual es significativa e indica que el aumento de peso de los terneros está influenciado en un 78% por la mejora genética realizada en la hacienda con el transcurso de los años.

En el cuadro 4.1.1-2 se presentan los pesos al nacimiento de las terneras nacidas entre los años de 1995 al 2002, donde se observa que existe un aumento casi similar al de los terneros machos.



**CUADRO 4.1.1-2 PESO AL NACIMIENTO DE TERNERAS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 2002 (PESO EN KILOS)**

AÑOS	X	Sd-	RANGO		n
1995	25.39	2.60	18.18	34.09	133
1996	26.61	3.57	18.18	40.91	107
1997	27.72	3.77	18.18	40.91	117
1998	26.75	4.67	18.18	40.91	109
1999	27.46	2.65	22.73	31.82	71
2000	27.37	3.06	18.18	34.09	118
2001	28.20	2.78	18.18	36.36	108
2002	26.69	3.63	11.36	36.36	102
TOTAL	27.02	3.34	17.90	36.93	865
	Sd- 0.86				

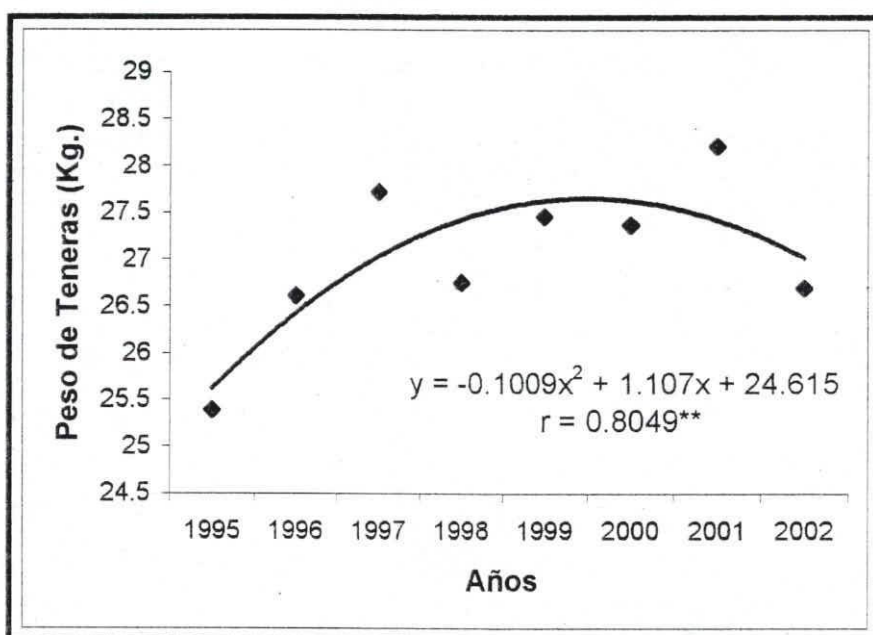
En este cuadro se analizaron los pesos al nacimiento de 865 terneras Brahman.

El peso promedio obtenido en las terneras es de 27.02 Kg., el mismo que se encuentra 9.91 Kg. por debajo del rango máximo encontrado en el hato de 36.93 Kg. lo que demuestra que se puede mejorar el peso al nacimiento de las terneras.

Al graficar los datos del cuadro 4.1.1-2 se observa que el modelo de regresión que más se ajusta es el cuadrático ($y = cx^2 + bx + a$)

encontrando una tendencia de incremento durante el período de estudio (Gráfico 4.1.1-2).

**GRÁFICO 4.1.1-2 PESO AL NACIMIENTO DE TERNERAS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 2002**



En el gráfico 4.1.1-2 se puede notar que el peso al nacimiento de las terneras tiene una mejora, con una correlación de 0.8049** la cual es significativa e indica que el aumento de peso de las terneras esta relacionado en un 80% con la mejora genética realizada en la hacienda al pasar de los años.

La evaluación del peso al nacimiento, tanto en los terneros como en las terneras, indican que en ambos casos hay un crecimiento en el peso al nacimiento tanto en los terneros como en las terneras, demostrando así que existe un mejoramiento genético en el hato de la hacienda.

El peso al nacimiento promedio total de los terneros fue de 28.71 ± 0.78 Kg. y el peso promedio total al nacimiento de las terneras fue de 27.02 ± 0.86 Kg. lo cual nos da como promedio total de peso al nacimiento 27.87 ± 0.82 Kg.

Según Andrade Alexandra, (1994) informa que en general los terneros Brahman son de pesos bajo al nacimiento y que se encuentran en un rango de 27.3 a 36.4 Kg., el rango obtenido en la hacienda Monocongo fue mucho mas amplio ya que en los terneros se obtuvo un rango de 18.47 a 41.48 Kg. y en las terneras 17.90 a 36.93 Kg.

En estudio similar realizado en la hacienda "Monocongo" por Miranda Alcides, (1994) obtuvo un promedio de peso al nacimiento para los terneros de 26.1 Kg. y en las terneras un

peso de 24.4Kg., lo cual se encuentra por debajo de los promedios obtenidos en el presente trabajo en donde el peso al nacimiento promedio en los terneros fue de 28.71 Kg. y en las terneras de 27.02 Kg.

En un trabajo realizado en Santo Domingo de los Colorados, Vera Pedro (1987) obtuvo promedios de 33.5 Kg. para terneros y 32.7 Kg. para las terneras, valores que se acercan bastante al trabajo realizado en el estado de Yucatán, México, por Segura José (1990) en donde se lograron pesos al nacimiento promedio de 34.8 ± 0.09 Kg.

Existen varios trabajos realizados en Brasil sobre el peso al nacimiento de los terneros Brahman, los mismos que han arrojado resultados de 26.5 y 28.3 Kg. de peso promedio, teniendo así una semejanza con los datos obtenidos en el presente trabajo.

Pero mas importante que el comparar con otros trabajos los pesos promedios al nacimiento de los terneros, es evaluar y mencionar que existe un mejoramiento genético constante y que

según los resultados de los cálculos realizados este mejoramiento podrían seguir.

4.1.2 Cálculo del Peso al Destete.

Se recopilaron los datos del peso al destete de los animales nacidos entre los años 1995 al 2002, en la hacienda "Monocongo" se realiza un destete tardío a los 270 días.

Con los datos recopilados se obtuvo una media aritmética, desviación estándar y el rango anual de los animales, así como también una media aritmética, desviación estándar y rangos total.

En el cuadro 4.1.2-1 se presentan los pesos al destete de los terneros nacidos durante los años 1995 al 2002, donde se observa que existe una tendencia a disminuir su peso.

**CUADRO 4.1.2-1 PESO AL DESTETE DE TERNEROS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 2002 (PESO EN KILOS)**

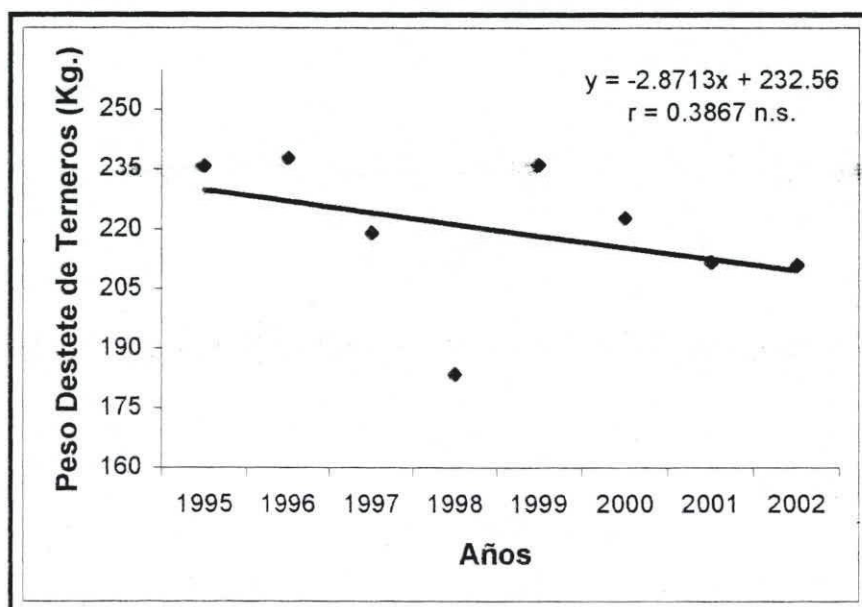
AÑOS	X	Sd-	RANGO		n
1995	235.79	40.25	90.91	386.36	110
1996	237.76	43.01	100.00	318.18	97
1997	218.97	39.34	90.91	325.00	95
1998	183.44	37.52	86.36	272.73	84
1999	235.99	34.46	147.73	318.18	67
2000	222.61	32.20	100.00	290.91	119
2001	211.59	37.07	122.73	300.00	92
2002	210.96	38.41	131.82	290.91	34
TOTAL	219.64	37.78	108.81	312.78	698
	Sd- 18.19				

En este cuadro se analizaron los pesos al destete de 698 terneros Brahman.

El peso promedio obtenido de 219.64 Kg. se encuentra 93.14 Kg. por debajo del rango máximo encontrado en el hato de 312.78 Kg. lo que demuestra que se puede mejorar el peso al destete de los terneros.

Graficando los datos del cuadro 4.1.2-1 el modelo de regresión que más se ajusta es el lineal ($y = bx + a$) con tendencia a disminuir durante el período de estudio (Gráfico 4.1.2-1).

GRÁFICO 4.1.2-1 PESO AL DESTETE DE TERNEROS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 2002



En el gráfico 4.1.2-1 se puede notar que el peso al destete tiene una desmejora en 2.87 kilos/años, con una correlación de 0.3867 lo cual es no significativa por lo que la disminución del peso al destete podría estar influenciado por la genética de los animales o por factores externos tales como manejo, sanidad, medio ambiente, entre otros.



En el cuadro 4.1.2-2 se presentan los pesos al destete de las terneras nacidas durante los años 1995 al 2002, donde se observa que existe una tendencia a disminuir mínima en su peso.

**CUADRO 4.1.2-2 PESO AL DESTETE DE TERNERAS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 2002 (PESO EN KILOS)**

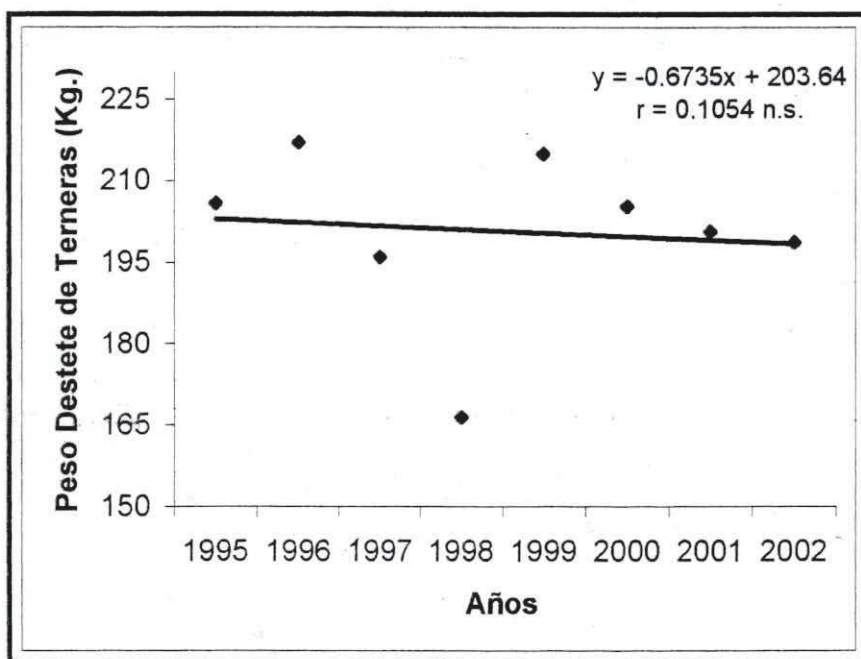
AÑOS	X	Sd-	RANGO		n
1995	205.82	37.43	90.91	284.09	115
1996	217.10	30.59	122.73	300.00	101
1997	196.00	36.68	86.36	281.82	105
1998	166.49	34.42	54.55	254.55	94
1999	214.97	31.49	143.18	318.18	68
2000	205.28	28.90	113.64	263.64	114
2001	200.63	34.39	90.91	272.73	58
2002	198.60	32.62	122.73	252.27	34
TOTAL	200.61	33.32	103.13	278.41	689
	Sd- 15.66				

En este cuadro se analizaron los datos de 689 pesos de terneras Brahman.

El peso promedio al destete obtenido en las terneras es de 200.61 Kg., el mismo que se encuentra 77.80 Kg. por debajo del rango máximo encontrado en el hato de 278.41 Kg. lo que demuestra que se puede mejorar el peso al destete de las terneras.

Al graficar los datos del cuadro 4.1.2-2 se observa que el modelo de regresión que más se ajusta es el lineal ($y = bx + a$) encontrando una tendencia numérica y no estadística a disminuir durante el período de estudio (Gráfico 4.1.2-2).

**GRÁFICO 4.1.2-2 PESO AL DESTETE DE TERNERAS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 2002**



En el gráfico 4.1.2-2 se puede notar que el peso al destete de las terneras tiene una desmejora en 0.67 kilos/años lo cual es

mínimo, con una correlación de 0.1054 la cual es no significativa por lo que la disminución del peso al destete podría estar influenciado por la genética de los animales y que al igual que los pesos al destete de los terneros podría atribuirse su disminución a factores externos.

La evaluación del peso al destete en los terneros indica un coeficiente de regresión alto de 2.87 Kg. de pérdida de peso, mientras que en las terneras indica un coeficiente de regresión mínimo de 0.67 Kg. de pérdida de peso, lo cual demuestra que no solo genéticamente existe una desmejora en los animales sino que también existen factores externos que están limitando el potencial de los terneros y terneras al destete.

El peso promedio total de los terneros al destete fue de 219.64 ± 18.19 Kg. y el peso promedio total de las terneras al destete fue de 200.61 ± 15.66 Kg. lo cual nos da como promedio total de peso al destete 210.13 ± 16.93 Kg.

Según José Segura, (1990) en un estudio realizado en un hato de ganado Cebú en el estado de Yucatán, México, obtuvo un promedio al destete de 230.2 ± 27.2 a una edad de 271 días.

Según Andrade Alexandra, (1994) informa que en un estudio realizado en 3575 terneros y terneras Brahman el peso promedio no ajustado fue de $217,2 \pm 38.2$ Kg. en 247 días, lo cual esta 7.07 Kg. por encima del promedio obtenido en este estudio.

En estudio similar realizado en la hacienda "Monocongo" por Miranda Alcides, (1994) obtuvo un promedio de peso al destete para los terneros de 223.9 ± 35.1 Kg. y en las terneras un peso de 199.4 ± 30.1 Kg., lo cual nos deja por debajo en el peso al destete de los terneros en 4.26 Kg., en cambio en las terneras encontramos que estamos arriba con 1.21 Kg.

Al comparar los datos de los pesos al destete del estudio realizado con los datos de los pesos al destete de otros nos damos cuenta que el promedio obtenido es bajo y que es poco el aporte genético que existe sobre este parámetro.

4.2 Cálculo de Parámetros Reproductivos.

4.2.1 Cálculo de la Edad al Primer Parto

La edad al primer parto se la determina por diferencia entre el día del parto y el día del nacimiento de la vaca:

$$E1P = F_n - F_p$$

E1P: Edad al primer parto

F_n: Fecha nacimiento

F_{pp}: Fecha de primer parto

Se calculó la edad al primer parto de todas las vacas nacidas desde el año 1995 al 2000, para así poder obtener una media aritmética, desviación estándar y rango anual, y también una media aritmética, desviación estándar y rango total.

En el cuadro 4.2.1-1 se puede observar la edad al primer parto de las vacas nacidas en la hacienda "Monocongo" desde el año 1995 al 2002, donde se observa que existe una tendencia a disminuir la edad al primer parto.

En este cuadro se analizaron los datos de 154 vacas reproductoras Brahman.

**CUADRO 4.2.1-1 EDAD AL PRIMER PARTO DE VACAS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 2000 (EXPRESADO EN DÍAS)**

AÑOS	X	Sd-	RANGO		n
1995	1178	156.55	906	1551	48
1996	1204	180.56	920	1685	15
1997	1155	108.17	1006	1562	37
1998	1027	85.38	928	1289	21
1999	1046	118.85	878	1306	29
2000	938	56.17	864	996	4
TOTAL	1091	117.61	917	1398	154
	Sd- 103.89				

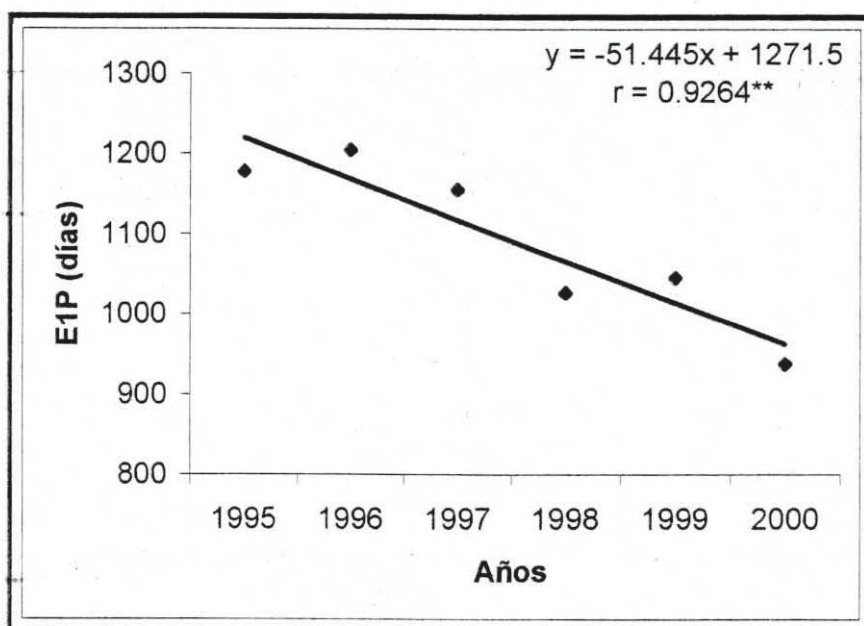
La edad al primer parto promedio obtenida es de 1091 ± 103.89 días, encontrándose por encima del rango mínimo con 174 días, lo que demuestra que se podría mejorar la edad al primer parto.

Graficando los datos del cuadro 4.2.1-1 se observa que el modelo de regresión que más se ajusta es el lineal ($y = bx + a$) encontrando una tendencia de disminución de la edad al primer parto de las vacas de la hacienda "Monocongo", durante el período de estudio (Gráfico 4.2.1-1).

En el gráfico 4.2.1-1 se puede notar que la regresión lineal tiene una tendencia hacia abajo ya que es negativa, lo que indica que la E1P va disminuyendo 51.45 días por año, con una correlación

de 0.9264 lo cual indica que el 93% de esta mejora es por la genética que se ha ido mejorando a través de los años en la hacienda "Monocongo".

**GRÁFICO 4.2.1-1 EDAD AL PRIMER PARTO DE VACAS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 2000**



En esta evaluación se obtuvo una E1P de 1091 días, Preston y Willis (1975) en Cuba, indicaron una E1P promedio de 3 años, que transformados a días son 1095 días que es semejante al valor obtenido en este estudio.

Iglesias, (1993) determina que existe una variabilidad en la costa ecuatoriana de la E1P en el *Bos indicus* de 1200 – 1500 días y en un hato de novillas de raza Brahman determino una E1P promedio de 1092 ± 122 días.

En trabajos realizados en diversas localidades de Brasil se ha determinado una E1P promedio de 1400 días con un rango que varía entre los 1200 – 1600 días.

Miranda Alcides, (1994) en la hacienda “Monocongo” determinó una E1P de 1151 ± 79 días, dándonos cuenta así que ha existido una mejora en este parámetro a través de los años.

4.2.2 Cálculo del Intervalo Entre Partos.

El cálculo de este parámetro se lo determina por la diferencia de días entre dos fechas de partos seguidas:

$$IEP = Fp1 - Fp2$$

IEP: Intervalo entre partos

Fp1: Fecha de parto # 1

Fp2: Fecha de parto # 2



Se calculó los intervalos de partos de todas las vacas nacidas desde el año 1995 hasta el año 1999, para así poder obtener una media aritmética, desviación estándar y rango anual, para después proceder a obtener una media aritmética, desviación estándar y rangos total.

En el cuadro 4.2.2-1 se puede observar que el intervalo entre partos (IEP) a través de los años tiende a bajar a pesar de tener un repunte alto en el año 1997 debido a el fuerte invierno ocasionado por la corriente denominada "Fenómeno del Niño" el cual tuvo lugar en ese año.

CUADRO 4.2.2-1 INTERVALO ENTRE PARTOS DE VACAS

BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO

PERÍODO 1995 – 1999 (EXPRESADO EN DÍAS)

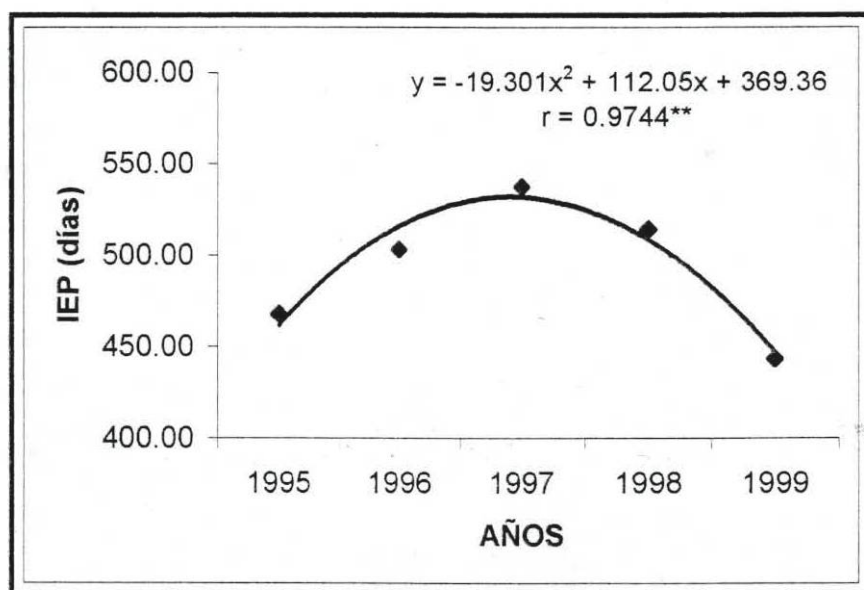
AÑOS	X	Sd-	RANGO		n
1995	467.77	65.36	373	672	45
1996	503.02	118.45	346	777	14
1997	537.53	94.52	354	718	36
1998	514.33	114.45	319	676	12
1999	443.33	79.00	384	533	3
TOTAL	493	94.36	355	675	110
	Sd- 37.56				

En este cuadro se analizaron los datos provenientes de 110 vacas reproductoras Brahman.



Graficando los datos del cuadro 4.2.2-1 se observa que el modelo que más se ajusta es el cuadrático ($y = cx^2 + bx + a$) encontrando una tendencia a disminuir en los últimos años el Intervalo entre parto de las vacas de la hacienda "Monocongo" durante el período de estudio (Gráfico 4.2.2-1).

**GRÁFICO 4.2.2-1 INTERVALO ENTRE PARTOS DE VACAS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 1999**



En el gráfico 4.2.2-1 se puede notar que la regresión cuadrática muestra un valor máximo en la curva de 530 días de IEP y que en el transcurso del tiempo de estudio este ha disminuido con una correlación de 0.9744** la cual es significativa e indica que el

cual es significativa e indica que el 97% de esta mejora se debe al mejoramiento genética de la hacienda "Monocongo".

En esta evaluación se obtuvo un promedio de intervalo entre parto de 493 ± 37.56 días, Preston y Willis (1975) en Cuba obtuvieron un promedio de IEP en la raza Brahman de 427 días, el mismo que es inferior al valor obtenido en este estudio.

Intriago, (1984) en un estudio realizado en nuestro país obtuvo un IEP 449.3 días de promedio.

En Trabajos realizados en el estado de Minas Gerais y Bahía en Brasil, se obtuvieron promedios de 474.5 días y 447.1 días respectivamente.

En el siguiente cuadro 4.2.2-2 podemos observar el intervalo entre partos de las vacas de la hacienda "Monocongo", desde el año 1995 a 1999, desglosado para cada intervalo y con los respectivos promedios, este cuadro se lo realizó para poder observar como decrece de acuerdo al número de intervalos.

CUADRO 4.2.2-2 IEP DE ACUERDO AL NUMERO DE INTERVALOS
PERIODO 1995 - 1999

AÑOS	NUMERO DE INTERVALOS							
	1	n	2	n	3	n	4	n
1995	552.58	45	408.84	43	420.31	32	375.50	8
1996	548.21	14	399.60	10	409.00	2		
1997	536.43	35	432.75	8				
1998	514.33	12						
1999	443.33	3						
TOTAL	518.98	109	413.73	61	414.66	34	375.50	8

4.2.3 Cálculo de la Eficiencia Reproductiva.

El cálculo de este parámetro se lo determina por relación porcentual entre el número de hijos y la edad del animal:

$$ER = \frac{(P - 1) 365}{D} \times 100$$

ER: Eficiencia reproductiva

P: Número de partos por cada animal

D: Número de días del primer parto al ultimo parto

Se calculó la eficiencia reproductiva de todas las vacas nacidas de los años 1995 a 1999 para poder calcular la media aritmética, desviación estándar y rango anual, y luego calcular la media aritmética, desviación estándar y rango total.

En el cuadro 4.2.3-1 se puede observar que la eficiencia reproductiva a mejorado su desarrollo con el pasar de los años y que al igual que los otros parámetros se vio afectada en el año 1997 debido al fuerte temporal invernal. Se utilizó los datos de 111 vacas reproductoras Brahman.



**CUADRO 4.2.3-1 EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE VACAS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 1999 (EXPRESADO EN %)**

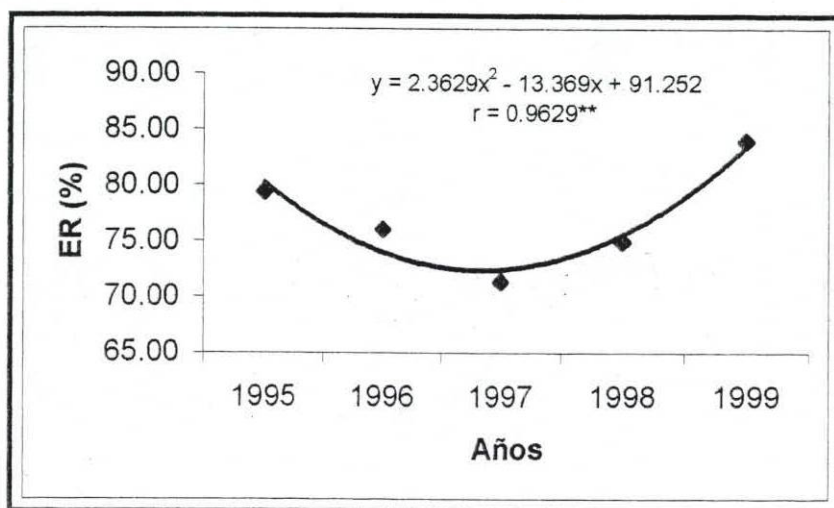
AÑOS	X	Sd-	RANGO		n
1995	79.40	10.03	54.32	97.86	45
1996	76.01	16.30	46.98	105.49	15
1997	71.35	13.24	53.83	103.11	36
1998	74.95	19.97	53.99	114.42	12
1999	83.97	13.82	68.48	95.05	3
TOTAL	77.14	14.67	55.52	103.19	111
	Sd- 4.78				

En este cuadro podemos observar claramente como la eficiencia reproductiva tuvo un aumento considerable en el último año lo cual ayuda a elevar el promedio total que es de 77.14%, el cual es bueno.

El rango máximo de 103.19% demuestra que este valor se puede mejorar con el tiempo.

Graficando los datos del cuadro 4.2.3-1 se observa que el modelo de regresión que más se ajusta es el cuadrático ($y = cx^2 + bx + a$) encontrando una tendencia a mejorar este parámetro durante el período de estudio(Gráfico 4.2.3-1).

**GRÁFICO 4.2.3-1 EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE VACAS
BRAHMAN DE LA HACIENDA MONOCONGO
PERÍODO 1995 – 1999**



En el gráfico 4.2.3-1 se puede notar que la regresión cuadrática muestra una tendencia de mejora en la eficiencia reproductiva, a pesar de existir un descenso en el año 1997, con una correlación de 0.9629 la cual es significativa e indica que existe un 96% de mejora genético sobre este parámetro.

Si comparamos este trabajo con el realizado por Intriago, (1984) donde se obtuvo un promedio de $81 \pm 30\%$, lo cual nos deja por debajo con un 3.86%.

Miranda Alcides, (1994) en trabajo realizado en la hacienda "Monocongo" obtuvo una eficiencia reproductiva mayor a la encontrada en este trabajo de $87.7 \pm 10.8\%$ en ganado Brahman puro.

Romero, (1974) realizó un trabajo en Costa Rica, donde obtuvo una eficiencia reproductiva de $65 \pm 37\%$, la cual es menor a la alcanzada en el presente trabajo.

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones.

1. El peso al nacimiento de los terneros y terneras, presenta un mejoramiento constante durante el período de estudio y una tendencia a seguir mejorando, estableciéndose así la posibilidad de conseguir terneros y terneras con mejor peso a futuro.
2. En el año 1998 se puede apreciar que el peso al nacimiento de los terneros y terneras tiene una tendencia a disminuir, esto es repercusión del mal temporal invernal en el año 1997 ocasionado por la corriente denominada "Fenómeno del Niño".
3. En el peso al destete de los terneros y terneras los resultados no fueron tan favorables, ya que se encontró una tendencia a

disminuir el peso a causa de un mal manejo de la alimentación de los terneros y terneras al destetarse.

4. En el peso al destete de los terneros y terneras las posibilidades de mejoras teóricas pueden darse ya que sus rangos máximos son elevados 312.78 Kg. en los terneros y 278.41 Kg. en las terneras, lo que indica que genéticamente tienen potencial por expresar si se mejoran las condiciones de alimentación.
5. La edad al primer parto presenta una mejora favorable, ya que su promedio es de 1091 días el cual está por debajo en 109 días de los valores estándares que existen para las razas Cebuínas (1200 a 1500 días).
6. El intervalo entre parto también presenta una mejora en el período de estudio, ya que se puede observar que entre más partos tenga una vaca menor van hacer los días entre parto y parto, es decir el intervalo entre partos.
7. La eficiencia reproductiva dentro del hato evaluado se encuentra en un valor promedio 77%, el mismo que es bueno para una ganadería con manejo extensivo y poco tecnificado como es el

caso de la hacienda "Monocongo", a pesar de esto se muestra una tendencia a mejorar con el transcurso de los años este parámetro.

5.2 Recomendaciones.

1. No descuidar el peso al nacimiento de los terneros y terneras ya que es un parámetro que ha mejorado bastante dentro de la hacienda "Monocongo", por lo que se debe seguir trabajando con animales de buena genética y una buena alimentación a las vacas gestantes.
2. Trabajar más sobre el peso al destete de los terneros y terneras ya sea a nivel de manejo, en lo que se refiere a la rotación de potreros para evitar así que el pasto se vuelva fibroso y disminuya su porcentaje de proteína, y elevar el nivel proteico de las pasturas mediante el sembrío de leguminosas forrajeras en los potreros; y trabajar a nivel genético del hato.
3. La edad al primer parto es otro de los parámetros que han sufrido un mejoramiento notable por lo tanto hay que seguir trabajando con animales de buena genética y suministrar una buena alimentación a los animales.

4. En épocas de temporales invernales fuertes como el "Fenómeno del Niño" hay que tomar las respectivas medidas de prevención para que no exista descensos bruscos sobre los resultados de los parámetros, como se puede apreciar en este trabajo. Dichas precauciones pueden ser suministrar una buena alimentación y evitar en lo posible que los animales se encuentren en estrés, el mismo que puede ser ocasionado por fuertes lluvias, temperaturas altas, humedad relativa alta, entre otras.
5. El intervalo entre parto y la eficiencia reproductiva se las pueden seguir mejorando si se realizan trabajos de mejoramiento genético dentro del hato con animales que tengan un buen IEP y una buena ER.



APENDICES

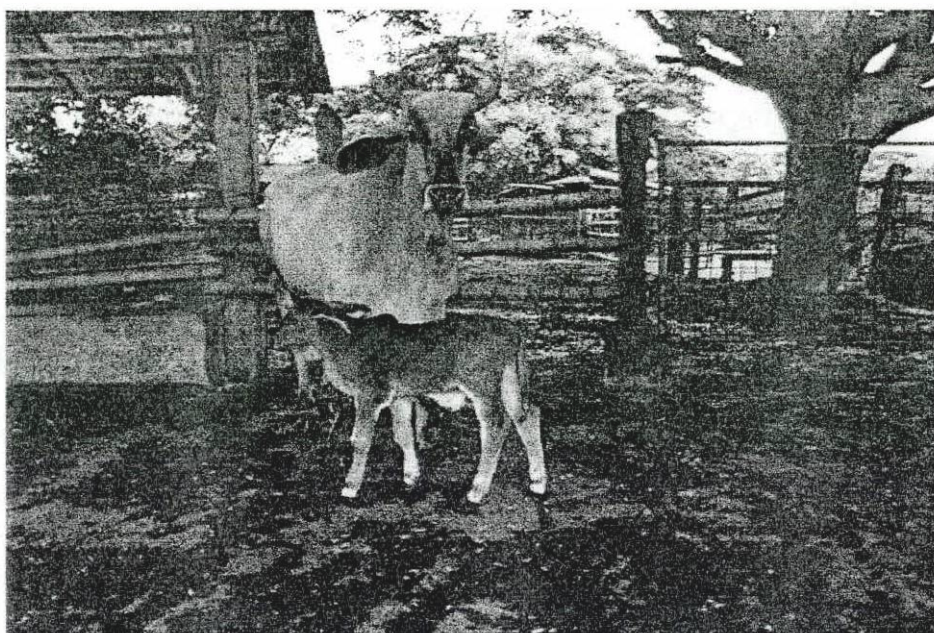


FOTO 1 TERNERO BRAHMAN CON PESO AL NACIMIENTO DE 29.5 KG.



FOTO 2 TERNERO BRAHMAN CON PESO AL NACIMIENTO DE 31.8 KG.

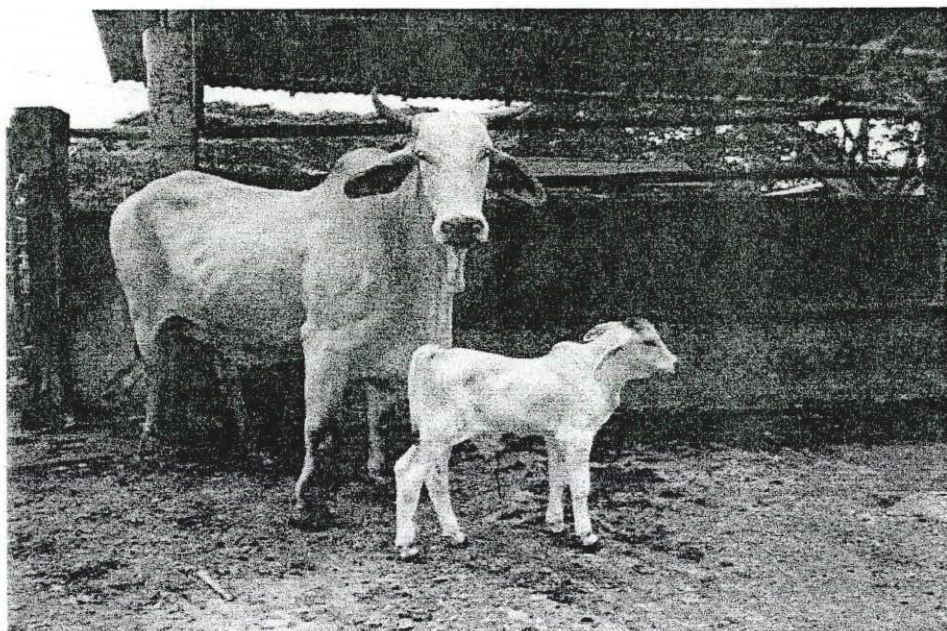


FOTO 3 TERNERO BRAHMAN CON PESO AL NACIMIENTO DE 29.5 KG.

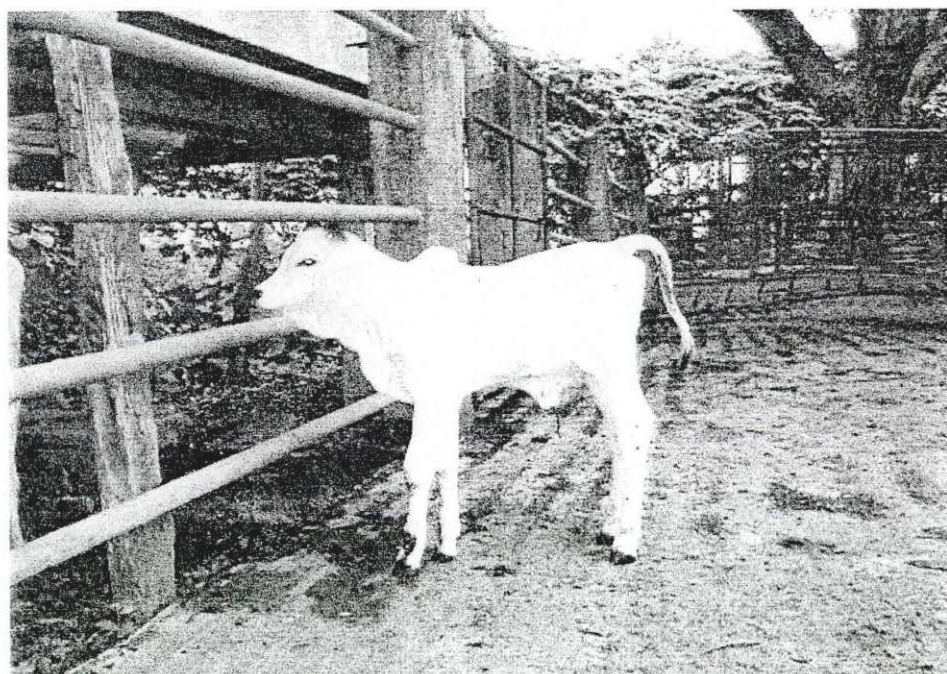


FOTO 4.- TERNERA BRAHMAN CON PESO AL NACIMIENTO 29.5 KG.

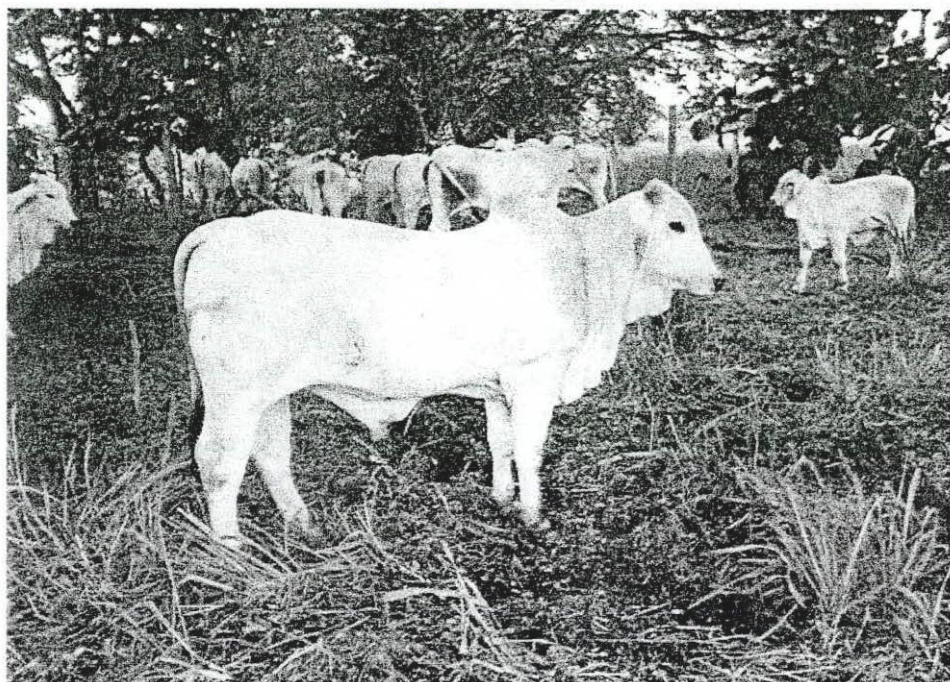


FOTO 5.- TERNERO BRAHMAN CON PESO AL DESTETE DE 227.2 KG.

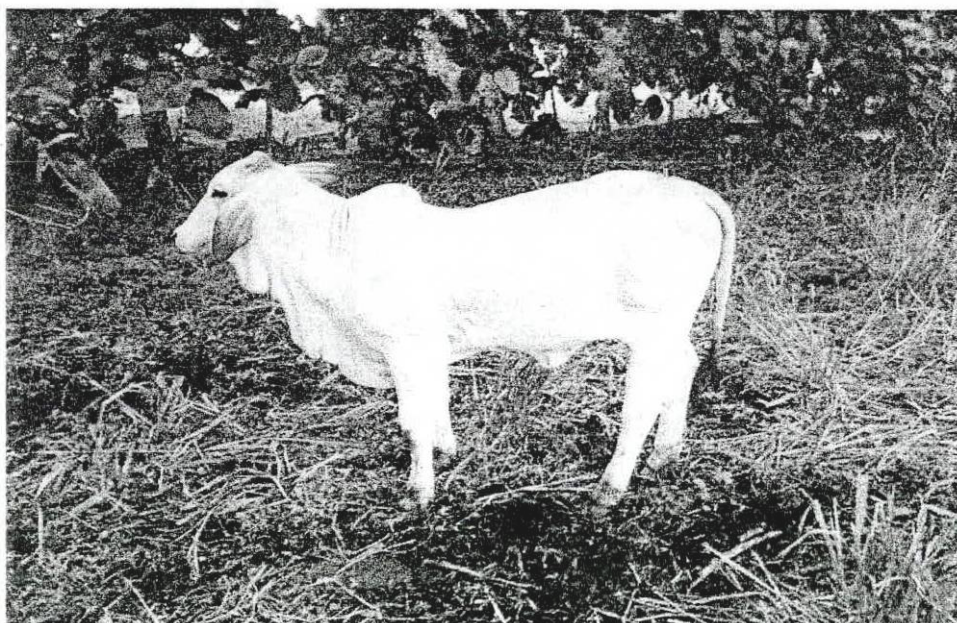


FOTO 6 TERNERA BRAHMAN CON PESO AL DESTETE DE 209.1 KG.

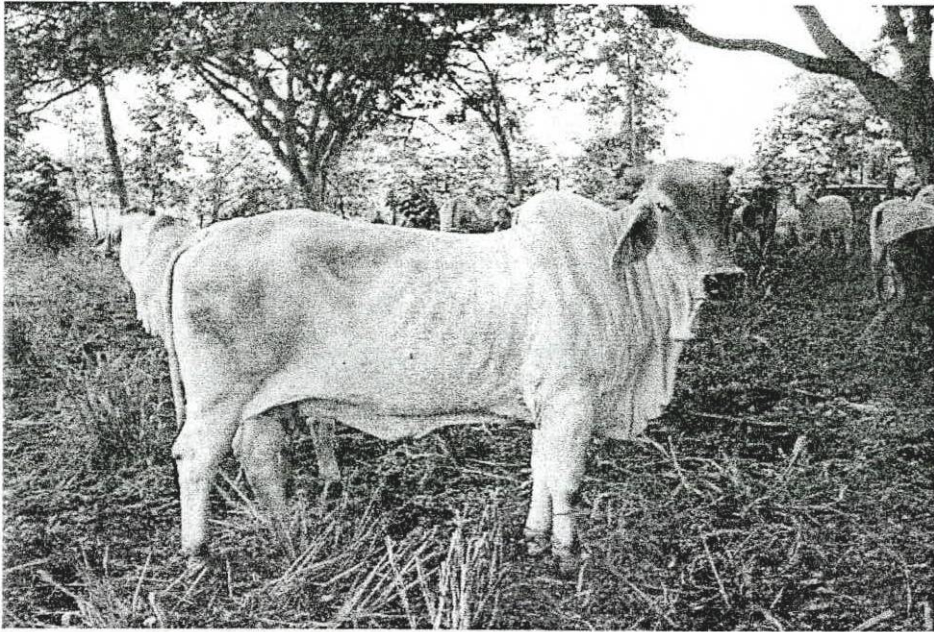


FOTO 7 VACA REPRODUCTORA BRAHMAN DE PRIMER PARTO

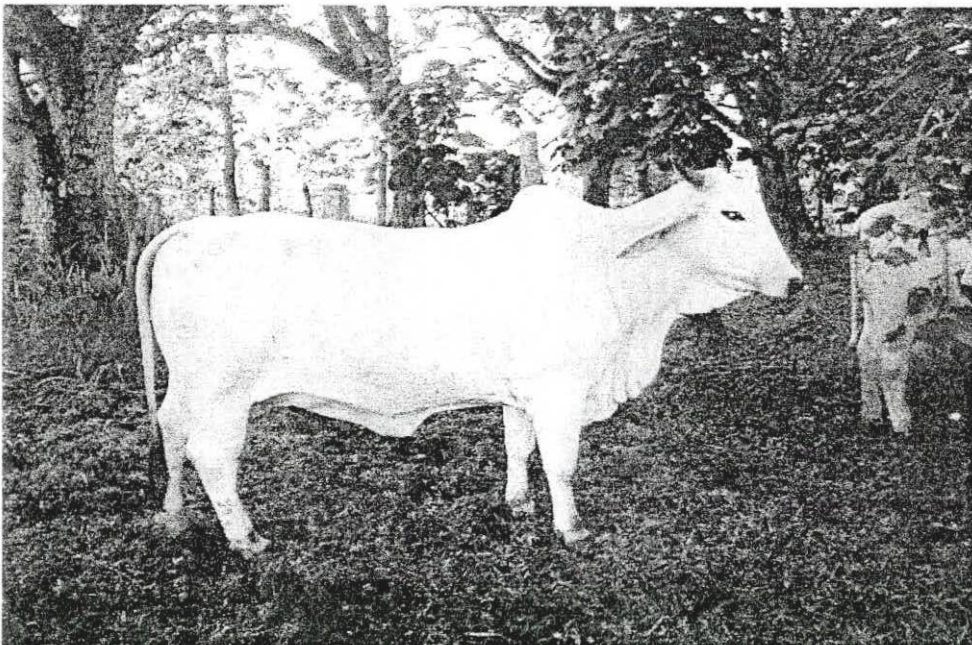


FOTO 8 VACA REPRODUCTOR BRAHMAN DE PRIMER PARTO

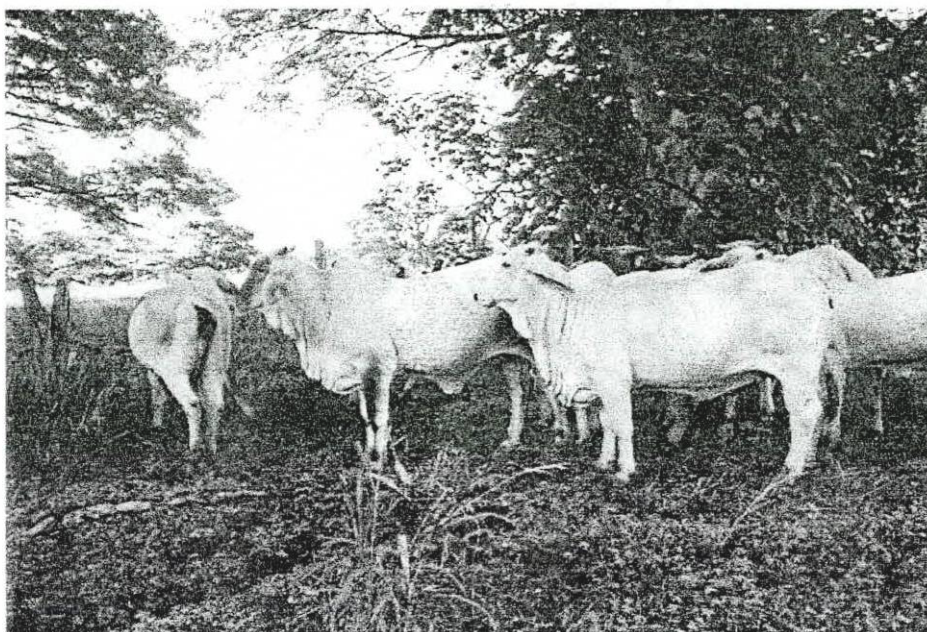


FOTO 9 LOTE DE VACONAS BRAHMAN

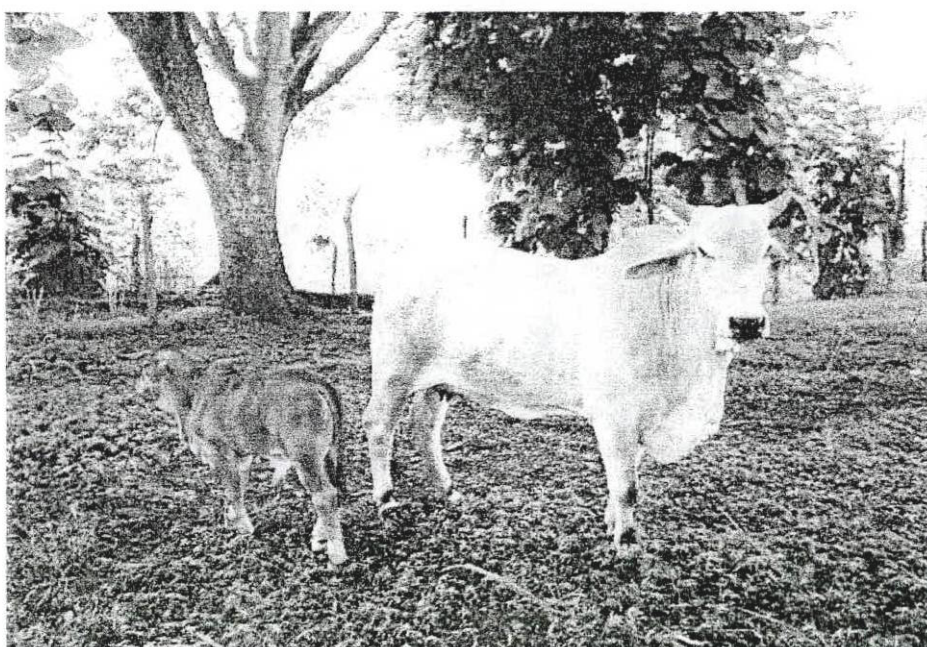


FOTO 10 VACA REPRODUCTORA BRAHMAN DE SEGUNDO PARTO

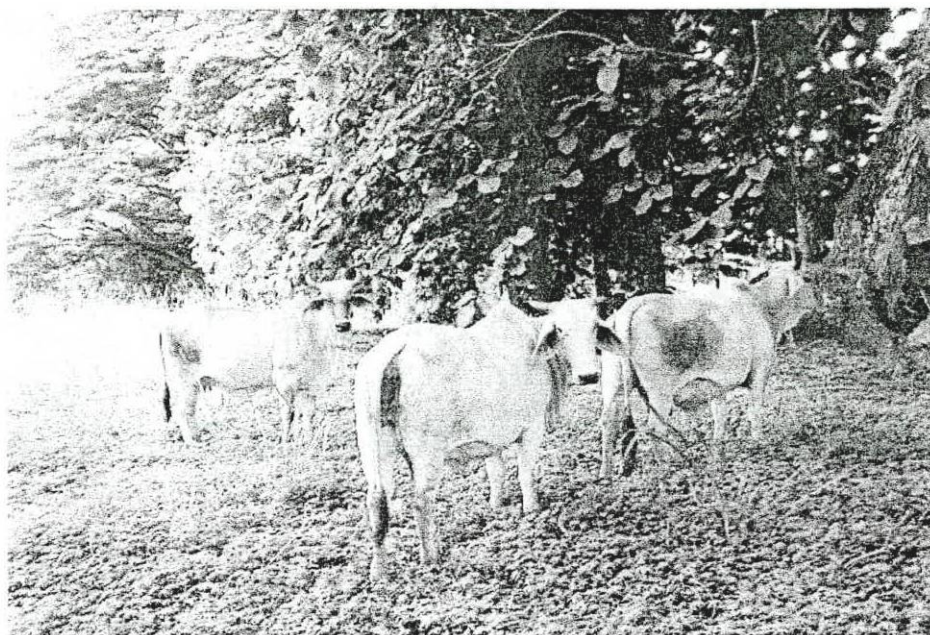


FOTO 11 LOTE DE VACAS PRODUCTORAS BRAHMAN EN GESTACIÓN



FOTO 12 LOTE DE GANADO BRAHMAN

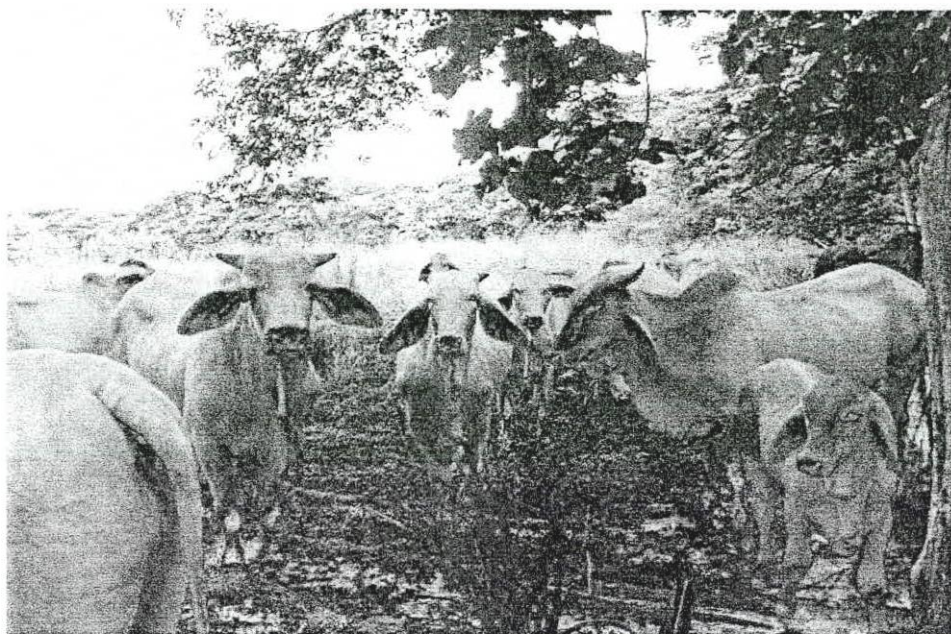


FOTO 13 LOTE DE GANADO BRAHMAN



FOTO 14 TORO REPRODUCTOR BRAHMAN

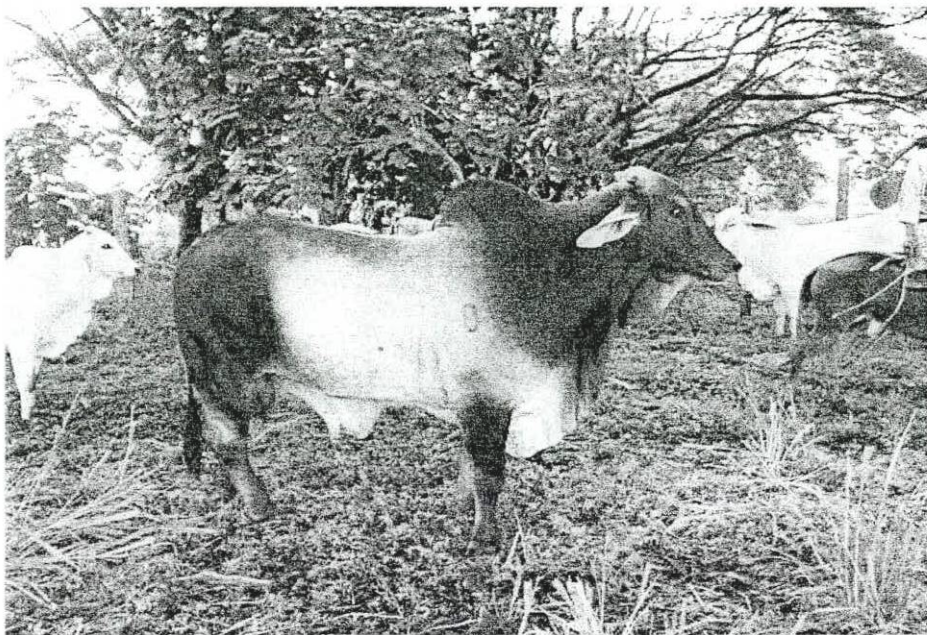


FOTO 15 TORO REPRODUCTOR BRAHMAN



FOTO 16 BÁSCULA DE PESAJE PARA GANADO

BIBLIOGRAFÍA

1. AKERMAN A. JOE, A History of the American Brahman, American Brahman Breeders Association, Houston – Texas, 1982
2. ALVES S. ALBERTO, El Cebú Ganado Bovino para los Países Tropicales, Editorial UTEHA, México, 1991, Pág. 118 – 124
3. AMERICAN BRAHMAN BREEDERS ASSOCIATION, Brahman Americano la Raza Mundial, www.brahman.org, 20/10/2003
4. ANDRADE ALEXANDRA, Fisiología y Genética del Brahman, Revista Raíces Agropecuarias, Edición No. 15, 1994, Pág. 15
5. BEARDEN J. H., FUQUAY J. W., Reproducción Animal Aplicada, Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V., México D.F., 1982, Pág. 256 – 265

6. CABRERA LUIS, Cuaderno de Zootecnia, Departamento de Producción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guayaquil, 1982
7. CEVALLOS FAUSTO, Manual para Manejo de Pastos Tropicales en el Ecuador, INIAP, 1969, Pág. 37 – 40
8. CEVALLOS WILMER, REYES G., TELLO M., "Investigación de Sistemas de Producción Agropecuaria Prevalcientes en la Zona de El Carmen – Flavio Alfaro" (Tesis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guayaquil, 1988)
9. ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA TERRANOVA, Producción Pecuaria, Tomo IV, Editorial Terranova, 1995, Pág. 116
10. FEDERACIÓN MUNDIAL BRAHMAN, El Poder Brahman en el Ecuador, Revista Campo y Cría, Órgano Oficial Asociación de Ganaderos del Litoral y Galápagos, Edición No. 2, 2001, Pág. 8 y 9
11. IGLESIAS O., J. HUMBERTO, "Determinación de Parámetros Reproductivos de un Hato de Ganado de Carne de la Costa

- Ecuatoriana" (Tesis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Agraria del Ecuador, 1993)
12. MIRANDA N. ALCIDES, "Evaluación de Parámetros Productivos y Reproductivos en una Hacienda Ganadera Brahman del Litoral Ecuatoriano" (Tesis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Agraria del Ecuador, 1994)
13. OLSON TIMOTHY, Eficiencia de Producción de Ganado Brahman de Distintos Tamaños, Conferencia Internacional sobre Ganadería en los Trópicos, Departamento de Zootecnia, Universidad de Florida, Gainesville – Florida, 1989, Pág. C-3
14. PRESTON T. R. Y WILLIS M. F., Producción Intensiva de Carne, Diana – Cuba, 1975, Pág. 164 y 225 – 278
15. RURAL ANUARIO 2001, Manejo Nutricional del Rodeo de Cría, www.abc.com.py:2417/suple/rural/anuarios/anuario2001/ene051.html, 15/12/2003
16. SEGURA C. JOSÉ, Comportamiento Hasta el Destete de un Hato Cebú Comercial en el Sureste de México,



www.bivir.vacj.mx/bibliotecas/ICB/servicios/circulacion/tesis/veterinaria.htm, 20/10/2003

17. VERA PEDRO., "Manejo Tradicional de una Ganadería Bovina en la Zona de Santo Domingo de los Colorados" (Monografía Previa a la Obtención del Título de Zootecnista, Universidad Católica Santiago de Guayaquil, 1987)
18. ZAMBRANO ALEXANDRA, Realidad Lechera y Cárnica en el Ecuador, Revista EL AGRO, Edición No. 39, 1999, Pág. 14