

**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN GANADO
BOVINO DEL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO, EN CONDICIONES DE
SEMIESTABILACION EN LA GRANJA SANTIAGO DEL MUNICIPIO DE
SANTIAGO DE TOLÚ - SUCRE**

**DALY ROSA CASARES AGUILAR
ELLA ROCIO RETAMOZA MEZA**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
SINCELEJO
2003**

**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN GANADO
BOVINO DEL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO, EN CONDICIONES DE
SEMIESTABILACION EN LA GRANJA SANTIAGO DEL MUNICIPIO DE
SANTIAGO DE TOLÚ - SUCRE**

**DALY ROSA CASARES AGUILAR
ELLA ROCIO RETAMOZA MEZA**

Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Zootecnista

**Director: AMADO ESPITIA
Medico Veterinario Zootecnista Msc.**

**UNIVERSIDAD DE SUCRE
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
SINCELEJO
2003**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Sincelejo, Octubre de 2003

A mi amado padre y eterno Dios, porque sin él es imposible alcanzar hasta el más insignificante sueño.

A mis padres Isidoro y Dalys, porque depositaron en mí su amor y confianza, su ejemplo y enseñanzas han quedado en lo más profundo de mi corazón y han trascendido en mi vida de manera positiva; hicieron de mí una persona de metas.

A Marcos, por brindarme su apoyo, su confianza y sobre todo su amor y comprensión en los momentos que más lo necesité.

A la familia Abad Vergara, en especial a mi tía Cira la cual como una madre me recibió en su casa.

Y a todas las personas que estuvieron a mi lado y que de una u otra manera contribuyeron a la realización de este sueño.

Daly Rosa

A Dios el cual le debo todo lo que soy, porque él ha hecho posible que todos mis sueños se hagan realidad, pues sin su ayuda nada se logra.

A mi padre Francisco Manuel quien con su espíritu de trabajo y sacrificio me ayudó a forjarlo; a mi madre Josefina quien me enseñó a trazarme metas y cumplirlas, brindándome su incansable apoyo.

A Marco Antonio por su amor, comprensión y ser siempre la mano tendida dispuesta a ayudarme.

A la familia Meza Jaraba, por abrirme las puertas de su hogar.

A mis hermanos y amigos por que mi triunfo también es para ellos.

Ella Rocío

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento por su apoyo y colaboración a las siguientes personas:

A la Universidad de Sucre, por habernos dado la oportunidad de profesionalizarnos.

Al M.Sc. AMADO ESPITIA, Director de este proyecto por las orientaciones valiosas y la paciencia en la realización de este trabajo.

LUZ MERCEDES BOTERO. Zootecnista. Decana de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Sucre.

Al señor ADOLFO GONZÁLES e HIJO, por habernos facilitado la base de datos para este trabajo, y por su colaboración.

Al Zootecnista OSCAR VERGARA GARAY, por la colaboración prestada.

Al Licenciado PEDRO MEZA y Esposa, por facilitarnos los medios informáticos para la realización de este estudio.

Al señor MARCO TOVAR, por el apoyo logístico brindado en el transcurso del desarrollo del presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. MARCO DE REFERENCIA	14
1.1 PERIODO POST – PARTO	14
1.2 EFICIENCIA REPRODUCTIVA	15
1.2.1 Edad al primer parto.	16
1.2.2 Porcentaje de preñez.	18
1.2.3 Intervalos de partos.	18
1.2.4. Intervalo de parto y concepción (Días vacíos).	26
2. MATERIALES Y MÉTODOS	28
2.1 LOCALIZACIÓN Y GENERALIDADES	28
2.2 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	30
3. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIONES	36
3.1 INTERVALO DE PARTOS Y DÍAS ABIERTOS	36
3.2 EDAD AL PRIMER PARTO E INTERVALOS ENTRE EL PRIMER Y SEGUNDO PARTO	47
3.3 EFICIENCIA REPRODUCTIVA	54
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXOS	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis de varianza para el intervalo de parto y los días abierto.	36
Tabla 2. Efecto del año de parto sobre el IDP y los DA.	39
Tabla 3. Efecto de la época de parto sobre el intervalo de parto y los días abiertos.	41
Tabla 4. Efecto del número de parto sobre el intervalo de parto y los días abiertos.	42
Tabla 5. Efecto del sexo de la cría sobre el IDP y los DA.	44
Tabla 6. Efecto del grupo genético sobre el IDP y los DA	45
Tabla 7. Análisis de varianza para la edad al primer parto e intervalo entre el primero y segundo parto.	47
Tabla 8. Efecto del año de nacimiento sobre la edad al primer parto (EPP) e intervalo entre el primero y segundo parto.	49
Tabla 9. Efecto de la época sobre la EPP e Intervalo entre el primero y segundo parto.	51
Tabla 10. Efecto del grupo genético sobre la edad al primer parto e intervalo entre el primer y segundo parto.	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de la precipitación en los diferentes años de estudio.	41
Figura 2. Efecto del número de partos sobre el IDP y DA.	43
Figura 3. Efecto del grupo genético sobre el intervalo entre el primer y segundo parto.	52

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la eficiencia reproductiva en vacas del sistema doble propósito manejado en semiestabulación, para lo cual se utilizaron 169 registros de la base de datos de la Granja Santiago. Los animales estudiados, genéticamente pertenecen al cruce de Bos Taurus por Bos Indicus con 50 y 75% de sangre europea, el periodo de análisis comprendió todas las vacas paridas entre los años 1995 al 2002. Para el análisis estadístico se utilizó el método de cuadrados mínimos de Harvey (1988). El modelo incluyó los efectos fijos de año de nacimiento, época de parto, número de parto de la vaca, el sexo de la cría y grupo genético. La eficiencia reproductiva también se evaluó a través del formula de Wilcox (1965) y para establecer posibles diferencias entre los dos grupos raciales en estudio se utilizó la prueba T. En este trabajo se encontró una media general de 438.8 días para el intervalo del parto y para los días abiertos una media de 154.8 días, presentándose una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) en el número de parto. Para la edad al primer parto e intervalo entre el primero y el segundo parto la media hallada fue de 35.7 meses y 485.2 días respectivamente. En este análisis solo se vio afectada significativamente el intervalo entre el primero y segundo parto por el grupo genético. La eficiencia reproductiva encontrada a través del formula de Wilcox fue de 62%, y la prueba T demostró que no existe diferencia estadística entre los grupos genéticos en estudio.

ABSTRACT

The present study had as objective to evaluate the reproductive efficiency in cows under the system double purpose managed in semiestabulación, for that which 169 reproductive registrations of the database of the Farm were used Santiago. The studied animals, genetically they belong to the crossing of *Bos taurus* for *Bos indicus* in different proportions, the period of analysis understood from the years 1995 at the 2002. For the statistical analysis the method of minimum squares of Harvey was used (1988). The pattern includes the fixed effects of year from birth, childbirth cheats, number of childbirth of the cow, sex of the breeding and genetic group. The reproductive efficiency was also evaluated through the formulas of Wilcox (1965) and for the racial groups the test T. was used. In this work he/she was to stocking general of 438.8 days for the childbirth interval and for the open days (he/she gives) to stocking of 154.8 days, being presented to highly significant difference ($P(0.01)$) in the childbirth number. For the age to the first childbirth (epp) and interval between the first one and the second childbirth the found stocking was respectively of 35.7 months and 485.2 days. In this alone analysis it was affected the first one and the second childbirth significantly by the genetic group. The opposing reproductive efficiency through the formulas of Wilcox was 62%, and when evaluating the reproductive efficiency of the racial groups by means of the test T it was obtained 0.18.

INTRODUCCIÓN

En los países latinoamericanos el sistema de producción ganadero más utilizado es el doble propósito, el cual se caracteriza por presentar prolongados intervalos de partos, esto debido básicamente al mal manejo e inadecuada nutrición de las hembras bovinas en el período de crianza y post-parto. Es así que el intervalo parto concepción (días abiertos) es la variable más comprometida en la baja eficiencia reproductiva, dando como resultado bajas tasas de natalidad, lo que afecta directamente la rentabilidad de la explotación, porque incide en la producción de leche por vaca /día, la tasa de eliminación y en la presión de selección; lo que la convierte en el componente biológico de mayor valor económico, Vera y Muñoz (1998). Es por esta razón que el desempeño reproductivo constituye uno de los aspectos de mayor importancia en las explotaciones ganaderas.

En la Costa Atlántica Colombiana la mayoría de las explotaciones ganaderas presentan un intervalo de partos que varía de los 500 a 660 días; lo que nos indica baja eficiencia reproductiva de nuestros hatos. No obstante, unas pocas fincas manejadas técnicamente presentan un intervalo de partos menores de 430 días en promedio (Navarrete, 1995).

A pesar que son muchos los autores (Rodríguez y Olaya 1982; López 2000), que reportan una baja eficiencia reproductiva en regiones tropicales, en la Región Caribe Colombiana, no se cuenta con datos certeros sobre el comportamiento reproductivo del ganado ya que ha sido poco estudiado, aun siendo una de las mayores preocupaciones de nuestros ganaderos, esto debido principalmente a la falta de registros, al análisis de los mismos que

permitan conocer el estado de los diferentes parámetros que determinan la eficiencia reproductiva y así poder evaluar y comparar los resultados en el proceso de producción.

Las anteriores circunstancias planteadas justificaron la realización de este estudio, ya que con la ayuda de registros se facilita el seguimiento por períodos cortos del comportamiento funcional de cada hembra y de la población del hato en general; en el mismo sentido, el análisis de la información permite tomar decisiones que contribuyan a mejorar la eficiencia reproductiva del hato.

El objeto del presente trabajo fue evaluar la eficiencia reproductiva en ganado del sistema doble propósito, en condiciones de semiestabulación, en el que se tuvo en cuenta los siguientes parámetros: edad al primer parto, intervalo de partos, intervalo entre el primer y segundo parto, días abiertos y eficiencia reproductiva según la fórmula de Wilcox (1965); mediante el análisis de registros, esto con el fin de que sirva de apoyo a futuras investigaciones en ganaderías de este sistema.

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1 PERIODO POST – PARTO

El post – parto es el periodo que comprende desde el parto iniciándose con la lactación y terminando con la involución uterina y la reactivación de la actividad ovárica cíclica (Hafez, 1986).

Para recuperar la actividad cíclica después del parto, las vacas deben recuperarse de los efectos represivos de la preñez y el parto. La reaparición del celo y la restauración de las funciones ováricas y uterinas están asociadas con parámetros fisiológicos y hormonales los cuales son críticos para el establecimiento de una nueva gestación (Risco y Archibald, 2001).

Durante el periodo que transcurre desde el parto hasta el celo, ocurre un desarrollo folicular inmediato al parto y solo las vacas bien alimentadas exhiben ondas de crecimientos folicular normales y recurrentes a partir de la primera semana (Sorensen, 1982).

Se conoce que para que se presente la ovulación se hace necesaria la secreción pulsátil, de LH, lo cual se inicia alrededor de los 20 días post – parto debido a los cambios en la sensibilidad de la pituitaria al estímulo hipotálmico, ya sea por un aumento de GnRH y/o por efecto de feedback estradiol de los folículos en desarrollo. El primer ciclo estral post – parto es corto (de 10 – 14 días), esto se debe a que el cuerpo lúteo de la primera ovulación tiene bajo contenido de progesterona y responde poco a la LH, y a

los altos niveles de prostaglandina que se produce a nivel uterino (Díaz, 1995).

Sin embargo hay evidencias fisiológicas que indican que la actividad ovárica puede verse influenciada por factores externos tales como: nutrición, tipo de amamantamiento, condición corporal, condiciones sanitarias, manejo, organismos patógenos y estrés ambiental (Bastidas, *et al.*, 1998).

1.2 EFICIENCIA REPRODUCTIVA

La eficiencia reproductiva es uno de los aspectos más importante, que se debe tener en cuenta al evaluar la producción de ganado de leche y carne por lo tanto el mejoramiento de este carácter tendrá un impacto económico considerable (Vera y Muñoz, 1998).

La eficiencia reproductiva como tal en un hato puede ser medida por edad al primer parto, el no retorno al primer servicio, días abiertos, número de servicios por concepción, el intervalo de partos, el índice de fertilidad y el estado reproductivo del hato (ERH) entre otros (Valencia, 2001; Risco y Archibald, 2001).

Independientemente del método, para una buena evaluación reproductiva se requiere disponer de registros completos, para que todas las vacas se puedan analizar. Por lo tanto es necesario llevar registros individuales que contengan la información necesaria (Obando, 1994).

Existen diferentes enfoques para establecer programas de control reproductivo a nivel del hato, pero todos apuntan a la meta de obtener una cría por vaca/año, lo cual implica no solo los aspectos anatomo – fisiológicos del tracto genital de la hembra sino también el conocimiento de

todos los factores que alteran el funcionamiento normal de su sistema reproductivo (Soto, *et al.*, 1998).

1.2.1 Edad al primer parto. El buen manejo de la reproducción de un hato inicia con la oportuna inseminación y preñez de las novillas, el criterio más usual es servir las novillas teniendo en cuenta el desarrollo fisiológico y corporal de la hembra más que la edad cronológica (Obando, 1994).

La edad al primer parto guarda una estrecha relación con la edad en que se efectúa el primer servicio de las novillas y depende principalmente del manejo y de la alimentación proporcionada durante el período de crecimiento. A pesar de no constituir una medida exacta de fertilidad, la edad al primer parto afecta en forma significativa la eficiencia reproductiva (Hernández 1990, citado por Hernández y Chacón 1997).

Según Pareja (1990), el parámetro de la edad al primer parto (y por lo tanto edad al primer servicio efectivo) ha sido muy descuidado, unas veces por exceso y otras por defecto. Es así como se exageran las exigencias de preñez en hembras muy jóvenes, retardando su capacidad de crecimiento, produciendo crías débiles y alargando aún más el intervalo entre el primer y el segundo parto. Cuando por lo contrario se dejan novillas muy viejas para que queden preñadas, se termina ocultando su condición de fertilidad, sin embargo el primer parto marca el inicio de la vida reproductiva del animal. Lo ideal es que la edad al primer parto coincida cuando la novilla está lo suficientemente madura para soportar el estrés lactacional. La edad al primer parto y el intervalo entre estos, son criterios importantes cuando se evalúan los estándares de fertilidad del hato.

Sánchez y Pardo (1987), citados por Hernández y Chacón (1997), en un estudio comparativo sobre la producción de leche de diferentes grupos

raciales bajo el sistema doble propósito en el trópico Colombiano ecosistema Valle Medio del Sinú (200 mns), encontraron que la edad del primer parto para los cruzamientos Holstein-Cebú y Holstein- Criollo era de 2.4 y 3.1 años respectivamente, con una diferencia de 0.7 años.

En tres experimentos simultáneos realizados por el ICA durante 10 años (1980-1989) en las zonas ganaderas más importantes del país, se compararon las edades al primer parto en la raza Cebú con cuatro clase de animales media sangre resultantes de aparear vacas Cebú con toros Holstein Rojo, Pardo Suizo, Normando y Criollo. Las edades en meses resultantes fueron: Cebú 37.6; Holstein Rojo-Cebú 31.9; Pardo Suizo - Cebú 33.6; Normando - Cebú 32.1 y Criollo - Cebú de 34.4 meses. Se concluyó que todos los híbridos superan al Cebú y que el uso de los híbridos producto del apareamiento de razas especializadas de tipo Bos Taurus con razas Bos Indicus es ampliamente rentable en sistemas doble propósito. Para conservar las ventajas de los híbridos en generaciones sucesivas es necesario hacer cruzamientos de dos animales media sangre diferentes (Hernández, 1993 citados por Hernández y Chacón 1997).

Según Muñoz (1995), la edad al primer parto esta determinada por la nutrición y el manejo de las terneras y posteriormente novillas.

El ganadero debe estar consciente de lo que significa para él tener un animal un año mas en estado improductivo y la meta más importante que siempre se debe cumplir es la de desarrollar los animales post destete lo suficientemente como para poder integrarlas con éxito en el rebaño de reproducción en la temporada de servicios cuando cumplan dos años de edad (Marulanda, 1996).

1.2.2 Porcentaje de preñez. El porcentaje de preñez del rebaño se determina usualmente con el diagnóstico por palpación rectal 40 a 60 días después de la temporada de servicio. Se debe calcular el porcentaje de vacas preñadas con relación a vacas expuestas a toros. La eficiencia reproductiva de la vaca individual se evalúa por la preñez lograda o no en un determinado año o por el número de preñeces logradas en un número determinado de temporadas de servicios (Plasse y Borsotti, 1994)

1.2.3 Intervalos de partos. Se define como el tiempo que transcurre entre un parto y otro de una misma hembra y se considera una de las mejores maneras con que se evalúa la eficiencia reproductiva de la vaca individual y del rebaño, en caso que éste tenga toros fértiles a tiempo completo (Plasse y Borsotti, 1994).

Bajo muchos aspectos, el intervalo entre dos partos consecutivos es la herramienta más interesante para el ganadero ya que ejerce una influencia destacada sobre los rendimientos del ganado, decisiones a tomar sobre eliminación de hembras, número de hembras de reposición, planificación de los suministros de pastos y la determinación de mano de obra (McDowell, 1974).

El intervalo está conformado por dos períodos, uno que se considera constante que es la duración de la gestación (285-292 días) y otro que sería los días vacíos (Obando, 1994). En condiciones normales se ha establecido que un intervalo de partos de menos de 410 días se considera como excelente (13.6 meses), de 411 días a 540 (13.6 a 18 meses) se consideran satisfactorios y 541 en adelante (mayor de 18 meses), se considera insatisfactorio (Pareja, 1990).

En vacas del sistema doble propósito se ha comunicado prolongados intervalos de partos, que en la mayoría de los casos superan los 16 meses siendo el intervalo de parto concepción (días abiertos) la variable mas comprometida en la baja eficiencia reproductiva (Bastidas, *et al.*, 1998).

Muñoz (1995), evaluó la relación entre la fertilidad de las vacas de establo y su producción teniendo en cuenta los siguientes parámetros: edad al primer parto, intervalo general entre partos, intervalo entre el primer y segundo parto, intervalos de partos después del segundo parto. Los resultados fueron: edad del primer parto 34.5 meses, menor que la reportada por otros autores para ganado de potrero; el intervalo general de parto en promedio fue de 557.47 ± 244.1 días; el intervalo entre el primero y el segundo parto 577.9 ± 282.8 días y el intervalo de partos después del segundo parto 532.4 ± 222.3 días.

Benítez y Medina (2001), encontraron edad al primer parto de 41.1 ± 9.69 meses, intervalos de partos de 473 ± 113 días y tasa de natalidad de $65.54 \pm 3.64\%$ ganado de cría de la raza Cebú Brahmán en San Onofre (Sucre).

Rodríguez y Olaya (1982), realizaron un trabajo de investigación sobre la eficiencia reproductiva del ganado Cebú puro registrado en Colombia. Obtuvieron los siguientes resultados: edad del primer parto en el Alto Magdalena de 41.8 meses, los Llanos Orientales de 41.7 meses, Magdalena Medio de 40.5 meses. Los intervalos de partos fueron en el Alto Magdalena de 436.1 días, en los Llanos Orientales 427.7 días, Magdalena Medio 412.2 días y la Costa Atlántica 388 días. El porcentaje de natalidad promedio entre los años estudiados (1970-1974) fueron de: en el Alto Magdalena 65.6, Llanos Orientales 70.8, Magdalena Medio 71 y en la Costa Atlántica 75.6 con un promedio de 70.6.

El largo intervalo de parto primer celo en el trópico está relacionado con un anestro post-parto en la mayoría de los casos, y este a su vez está asociado con varios factores los cuales al no ser manejado adecuadamente afectaron negativamente este período (Según Jaeger *et al.*, 1987 citado por Obando, 1994).

La nutrición y el amamantamiento constituyen sin duda los más importantes factores que determinan la duración del intervalo parto primer celo (Camps, *et al.*, 2001).

Efectos de la nutrición: La nutrición, es un aspecto importante del manejo, desempeña un papel clave además de los factores genéticos cuando se busca un estado óptimo de fertilidad de un hato.

La influencia de la nutrición en la fertilidad bajo las condiciones de producción ganadera en pastos tropicales está caracterizada por una escasez periódica o un suministro excesivo de ciertos nutrientes ocasionado por las variaciones en el régimen de las lluvias (Marulanda, 1996).

Cuando las deficiencias nutricionales se encuentran en condiciones extremas afectan a los animales en cada fase del ciclo productivo, sus efectos negativos en la eficiencia reproductiva se manifiestan en mayor grado en el carácter de la edad a la pubertad y de la primera cría y en la vaca lactante principalmente en la de la primera lactación (Plasse y Borsotti, 1994).

Los efectos nutricionales se vinculan de forma indirecta a través de la relación con la síntesis y liberación de las hormonas y/o modificando la respuesta del órgano sensible a la acción hormonal (Camps *et al.*, 2001).

Las deficiencias de energía o proteína ocasionan pérdidas a través de una pubertad retardada y tasas de concepción bajas que pueden continuar mucho después del primer parto (Marulanda, 1996). En un estudio realizado por Randel (1990), señalaba que la principal influencia de la deficiencia en la reproducción es la mala alimentación, generada como resultado por una mala alimentación a edad temprana.

Evidencias fisiológicas indican que cuando los animales pierden del 25 al 30% de su peso corporal en el post – parto se presenta una inactividad en la actividad ovárica (Bastidas, *et al.*, 1998). Estas deficiencias de la actividad de los ovarios por la mala alimentación de la vaca, parece ser el resultado de la represión de la pulsación liberadora de LH desde la glándula pituitaria anterior, la cual en cambio es controlada por la liberación de GnRH desde el hipotálamo. Se presume que algunos componentes metabólicos actúan en el eje del hipotálamo – pituitaria – ovario tan pronto como el estado nutricional del animal es alterado (Randel, 1990).

Estos efectos son producidos por una compleja interrelación entre cantidad y calidad de alimento consumido, o nivel de reservas acumuladas en el organismo y competencias por el destino de los nutrientes con relación a la función fisiológica que se encuentra desempeñando en ese momento (crecimiento, gestación, lactación, etc.). Es decir, que desde el punto de la partición de los nutrientes, el organismo animal prioriza ciertas funciones y hasta que estas no estén debidamente abastecidas no habrá disponibilidad para las demás. La reanudación de los ciclos estrales se encuentra entre las últimas de la lista (Camps *et al.*, 2001). De aquí que la reproducción cese bien antes que un animal muera por deficiencia de un nutriente particular (Dunn y Moss, 1992).

Gran cantidad de investigaciones se ha llevado a cabo con el fin de establecer la relación entre el contenido proteico y energético de las raciones utilizadas para alimentar el ganado (forraje, concentrado, ensilaje, etc.) y su desempeño reproductivo, tanto los defectos como los excesos de proteínas y carbohidratos pueden causar serios trastornos de la fertilidad (Muñoz, 1995).

Efectos del amamantamiento: Varios estudios muestran que el amamantamiento ocasiona un retraso en la aparición de los ciclos estrales post – parto, ya que afectan negativamente la aparición de los pulsos de la LH, y estimula la secreción de oxitocina para que continúe la producción de leche. Esta hormona tiene relación indirecta con la actividad ovárica y muchos investigadores piensan que es inhibidora de la función reproductiva (Piña *et al.*, 1986; Randel, 1981; Humprey *et al.*, 1983; Jiménez y Santos 1986, citados por Camps *et al.*, 2001).

Pérez, *et al.*, (2001) afirma que para que las vacas restablezcan sus ciclos estrales después del parto, deben superar los efectos negativos que ejercen la gestación y el parto en el eje hipotálamo – hipófisis –gónadas, pero sobre todo, el efecto inhibitorio de la presencia constante del becerro y su amamantamiento, al inhibir la secreción pulsátil de la Hormona Liberadora de Gonadotropina (GnRH) y la hormona Luteinizante (LH), lo que impide el desarrollo folicular y la ovulación de los folículos dominantes.

Varios estudios han señalado que el 25% del total de la varianza de intervalo a la concepción es explicada por diferencias en el manejo de la relación entre la vaca y el becerro, haciéndose mas crítico en sistema de amamantamiento continuo (Soto *et al.*, 1998). De allí la implementación de diferentes prácticas de manejo de lactancia tales como el destete precoz, la lactancia controlada, el destete temporal o bien la combinación de estas últimas, las cuales

disminuyen el efecto antagónico del amamantamiento sobre la actividad ovárica (Correa *et al.*, 2001).

Orozco *et al.*, (2001), en Cuba estudiaron la interrelación entre la condición corporal y los sistemas de amamantamiento y su influencia en la eficiencia reproductiva; se compararon tres sistemas de amamantamiento (tradicional, nodriza y restringido) y se correlacionaron los indicadores reproductivos con la condición corporal. De forma general el intervalo de parto primera inseminación fue aceptable al igual que el período de servicio e índice de inseminación. La condición corporal general fue buena (3.02) y estuvo correlacionada con la mayoría de los indicadores de los diferentes grupos. La composición reproductiva del rebaño se manifestó favorable para la mayoría de las vaquerías estudiadas con más de un 50% de vacas gestantes. Se concluyó que el sistema de amamantamiento tradicional tiene efecto negativo sobre el proceso reproductivo.

En un estudio realizado en Brasil por Blandon *et al.*, (1997), se demostró que la estrategia de amamantación restringida y buena condición corporal al parto proporciona mayor frecuencia de estros post –parto y por consiguiente, mayores oportunidades de fecundación al inicio de la estación de monta obteniéndose, como resultado, intervalos de partos más cortos.

Prieto *et al.*, (1999), realizaron una investigación en las Sabanas de Córdoba y Sucre, resaltando un aumento en el porcentaje de preñez con la aplicación de amamantamiento restringido a los cuatro meses post-parto del 11% en la finca Jalisco y de 12.5% en la finca Buenos Aires, sin afectar el peso del ternero.

En otro estudio realizado por Pareja *et al.*, (1985), en las cercanías de Puerto López (Meta), observaron que con la aplicación del amamantamiento

restringido el porcentaje de preñez fue del 68% y del 24 % con el amamantamiento tradicional, mostrando gran diferencia en el porcentaje de concepciones a favor del amamantamiento restringido sin afectarse el peso de los terneros.

De acuerdo a lo anterior, está demostrado el efecto benéfico que tiene el amamantamiento restringido sobre el proceso reproductivo post- parto.

Efecto de la edad: Una de las problemáticas de la eficiencia reproductiva en el trópico está dada por una edad tardía al parto (Soto *et al.*, 1998).

Para definir correctamente la edad en la cual una novilla tiene el potencial requerido para tener su primer parto, deben vincularse factores tales como la edad a la pubertad, la regularidad de los ciclos estrales, el funcionamiento endocrino, el estado sanitario, el nivel nutricional y la calidad del semen utilizado para los servicios, bien sea mediante monta natural o artificial. Asimismo se deben establecer si se han presentado abortos o reabsorciones embrionarias u otras anomalías del tracto reproductivo (Hernández y Chacón, 1997).

Se ha demostrado que el intervalo de partos es mayor en novillas de primer parto y en vacas entre 6 y los 9 años de edad. En estudios recopilados en Venezuela, Montoni, citado por Pareja (1990), encontró que el intervalo era mayor entre el primero y el segundo parto y del quinto o el sexto parto el intervalo se acortaba significativamente para volver a incrementarse después del sexto parto.

Efectos genéticos: De la base racial existente en cada finca y la calidad genética de los individuos va a depender el buen desempeño reproductivo de ésta (Camps *et al.*, 2001).

Según Vaccaro *et al.*, (1995), existen factores ambientales, nutricionales y de manejo que influyen en la expresión del genotipo. Así, las vacas de origen europeo probablemente tendrán un potencial reproductivo mayor (reflejados en menores intervalos), superior que las vacas nativas, pero su tasa de extracción será mayor y su vida productiva más corta, probablemente debido a su alta mortalidad e infecundidad.

Las novillas Brahmán y las derivadas de Brahmán alcanzan la pubertad y la madurez sexual a mayor edad que las novillas de razas europeas (Randel, 1990).

Velazco en México y Borsotti en Venezuela, citado por Pareja (1990), encontraron que las razas en promedio al período en interparto estaban en 18 meses, en 18.8 meses para el cruce de Cebú por Pardo suizo y en 20.3 meses para Pardos suizo puro. Este último puede deberse a la falta de adaptación del *Bos Taurus* al medio ambiente trópicos.

Igualmente el valor híbrido tiene un marcado efecto en el primer parto siendo las novillas cruzadas Cebú por *Bos Taurus* mucho más precoces que las puras (Pareja, 1990).

Efecto de la época del año: El efecto durante el cual ocurre el parto ha sido reportado como muy fuerte en el período entre partos (Pareja, 1990).

La influencia de la época del año sobre el anestro post-parto, se relaciona con cambios en la luminosidad, llegándose a pensar que la cantidad de luz diurna tiene influencia sobre la fertilidad, al ser mayor la luz aumenta la eficiencia reproductiva, es quizás que por esta razón que en la época de

mayor luminosidad se reportan menores intervalos post-parto (Garverick y Smith, 1981, citado por Guichandut, 1981).

Vaccaro *et al.*, (1995), afirman que la época de parto incide en la fluctuación del intervalo de parto debido a las marcadas diferencias entre regiones. Así, las lactancias iniciadas en la época seca son asociadas con un 12 % más en la duración del intervalo de partos, mostrándose que en la época lluviosa la vaca esta vacía 131 días mientras que en la época seca esta vacía 147 días.

Olivera, citada por Pareja (1990), observó que aquellos animales que parían durante la estación seca tenían un intervalo de partos subsecuente de 14 meses comparado con 16 meses con los que parían en época de invierno.

Efecto del sexo de la cría: Se ha demostrado que el sexo de la cría tiene una influencia significativa en el intervalo de partos; siendo mayor en vacas que tienen crías machos (430 días para machos y 383 para las hembras). Existe la tendencia a que las vacas destetan más precozmente a las crías hembras que a los machos (Pareja, 1990)

Cardona y Ricardo (1994), citado por Gálvez y González (1997), Giraldo y Guingue (1995), no encontraron diferencia significativa del sexo de la cría sobre la duración del periodo entre parto.

Efecto de la presencia del toro: La presencia del toro durante el período previo al servicio, es un factor que influye acortando el período parto – celo, debido posiblemente a un efecto bioestimulador a través de ferorhormonas en la orina (Camps *et al.*, 2001).

1.2.4. Intervalo de parto y concepción (Días vacíos). El intervalo de parto y la concepción (días vacíos) es uno de los parámetros más frecuentes

para medir la eficiencia reproductiva del ganado de leche, para su estudio los días vacíos pueden ser divididos en tres períodos:

1. Del parto al primer calor.
2. Del primer calor al primer servicio.
3. Del primer servicio a la concepción (Obando, 1994)

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN Y GENERALIDADES

Para el desarrollo de este estudio se analizaron los registros de la base de datos de la Granja Santiago, localizada en el municipio de Tolú (Sucre) situada a los 09°31'41" de latitud norte y 75°34'55" de longitud oeste, según el meridiano de Greenwich. A 36 km. de la carretera que conduce de Sincelejo a Tolú, ubicada en la subregión Golfo de Morrosquillo, clasificada según Holdridge (1967) en bosque seco tropical, con una precipitación media anual de 1.405 m.m, su temperatura promedio está alrededor de 28°C, con una altura sobre el nivel del mar de 2.0 m, todo el terreno comprendido por la Granja es plano.

En la Granja Santiago el tipo de explotación predominante es el de bovino doble propósito, con tendencia más a leche que a carne, poseen una extensión de 59.5 ha, distribuidas en 25 potreros establecidos en diferentes pasturas. Las divisiones de los potreros son con cercas eléctricas y cada división tienen agua potable permanente.

El sistema de pastoreo utilizado es el rotacional, el cual se hace por apreciación visual. El ordeño es manual, y para ello en la Granja Santiago se manejan dos lotes de vacas de acuerdo a la fase de lactancia. Las vacas recién paridas con promedio de producción de 7 litros de leche/ día son semiestabuladas hasta la 2 p m; a partir de esta hora son llevadas a un potrero donde pastan y duermen; la alimentación para este lote es a base de concentrados (1 kg) con un 18% de proteína más un alimento compuesto

por: 2 kg de maíz cocido, 2 kg de raíz de yuca picada, ensilaje de maíz más millo *Sorghum vulgare*, en la proporción de 1kg/vaca/día, además se les suministra pasto King grass con un promedio de 40 kg por animal /día. Igualmente la dieta contiene gallinaza más agua de melaza a voluntad, sal mineralizada del 8% de P y agua a voluntad. El otro lote son las vacas con lactancia más avanzada que tienen producción de leche en promedio de 2.5 litros/día, generalmente están en el último tercio de gestación. La alimentación de estas vacas es a base de pasturas, además se le suministra gallinaza con agua de melaza a voluntad, la sal mineralizada 8% de P y agua permanente.

A los terneros recién nacidos, se les realizan las practicas rutinarias, como son curación de ombligo, ingestión de calostro y se llevan a un lugar seco y limpio. A las vacas recién paridas se descalostran durante los primeros 5 días, a partir del día 15 entran al lote de ordeño, permaneciendo el ternero con la madre por 3 meses hasta las 2 p m, luego de este tiempo hasta los 5 meses el ternero se encuentra con su madre hasta las 11 am y de los 5 meses hasta el destete el ternero toma solo la leche residual. El destete del ternero se hace teniendo en cuenta el estado de preñez de la madre (aproximadamente 7 meses) y la condición corporal de la cría. Después de destetado el levante se realiza en otra finca y las hembras son traídas un mes antes de parir.

El manejo reproductivo se basa en inseminación artificial y monta natural, el servicio se realiza a partir de los 60 días post parto. En la inseminación artificial se pueden realizar hasta dos servicios por vaca luego de esta si no ocurre la concepción se lleva a monta natural; las palpaciones se realizan cada 3 meses. Se utiliza semen de toros puros y probados de razas europeas, Ayhrshire, Pardo Suizo, Holstein Rojo, e indicus como Brahman

Rojo, Guzerá, Gir y semen de toros de la raza criolla Hartón del Valle, dependiendo los resultados que se quieran.

Las novillas entran al programa de reproducción con un peso de 350 Kg y una edad promedio de 24 o 28 meses teniendo en cuenta mayormente el peso que la edad. El descarte en vacas se hace teniendo en cuenta la producción de leche descartándose vacas con producciones inferiores a 2000 litros por lactancia y por problemas reproductivos.

En esta Granja se manejan registros productivos, reproductivos y sanitarios los cuales son recopilados en la base de datos del programa Ganadero. El inventario lo realizan con el programa Taurus.

Las medidas sanitarias que se llevan a cabo, son programa de vacunación contra la fiebre Aftosa y Brucellosis (según el ciclo de vacunación del ICA), triple (septicemia hemorrágica, carbón sintomático edema maligno), y contra Rabia bovina una vez al año.

2.2 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

La información que se procesó y se analizó fue tomada de la base de datos correspondiente a la Granja Santiago, tomando alrededor de 169 registros reproductivos, comprendidos entre los años 1995 al 2002, la información que se tuvo en cuenta fue la siguiente:

Nombre y número de la vaca

Fecha de nacimiento

Fecha de los partos

Raza de la vaca.

Nombre y número del padre y de la madre de la vaca

Edad del primer parto

Intervalo de parto

Fecha del primer y el último parto.

Intervalo entre el primer y segundo parto

Sexo de la cría

Los datos fueron analizados por el método de los cuadrados mínimos de Harvey, utilizando el paquete estadístico SAS (Statistics Analysis System, 1985). El modelo matemático incluyó los efectos fijos del año, época del parto, número de partos de la vaca, sexo de la cría, y grupo genético.

Para análisis de la varianza de la variable intervalos de partos y días abiertos se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijklmn} = \mu + A_j + M_j + S_k + N_i + G_m + E_{ijklmn}$$

Donde:

Y_{ijklmn} : Es el intervalo de partos de la vaca o los días abiertos.

μ : Media general del intervalo de partos o los días abiertos.

A_i : Efectos fijos de i -ésimo año de inicio del intervalo de partos de la vaca y los días abiertos, variando i de 1 a 8 siendo:

1	1995
2	1996
3	1997
4	1998
5	1999
6	2000
7	2001

8 2002

Mj: Efecto fijo de j-esima época de inicio del intervalo de partos de la vaca y los días abiertos, variando j de 1 a 2 siendo:

- 1 época seca (Diciembre – Marzo)
- 2 época de lluvia (Abril – Noviembre)

Sk: Efecto fijo del k-esimo sexo de la cría sobre el intervalo de parto y los días abiertos variando k de 1 a 2 siendo:

- 1 Hembra
- 2 Macho

Ni: Efecto fijo de i-esimo N° de parto de la vaca variando de 1 a 7 siendo:

- 1 primero
- 2 segundo
- 3 tercero
- 4 cuarto
- 5 quinto
- 6 sexto
- 7 7 y mayores de 7

Gm: Efecto fijo del m-esimo grupo genético de la vaca, variando m de 1 a 2, siendo:

- 1 Mayor de 50% de sangre europea
- 2 Hasta 50% de sangre europea

Para las variables edad al primer parto e intervalo entre el primer y segundo parto se utilizó el siguiente modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + M_j + G_m + E_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} :Es la edad al primer parto o intervalo entre el primer y segundo parto.

μ : Media general de la edad al primer parto o el intervalo entre el primer y el segundo parto.

A_i : Efecto fijo de i-ésimo año de nacimiento de la vaca para la edad al primer parto o año de inicio del intervalo entre el primer y el segundo parto, variando i de 1 a 8 siendo:

1	1995
2	1996
3	1997
4	1998
5	1999
6	2000
7	2001
8	2002

M_j : Efecto fijo de j-ésima época de nacimiento de la vaca para la edad al primer parto o año de inicio del intervalo entre el primer y el segundo parto variando, j de 1 a 2 siendo:

- 1 Época seca (Diciembre- Marzo)
- 2 Época de lluvia (Abril- Noviembre)

Gm: Efecto fijo del m-ésimo grupo genético de la vaca, variando m de 1 a 2 siendo:

- 1 Mayor del 50% de sangre europea.
- 2 Hasta el 50% de sangre europea

Eijkl: Error experimental.

La eficiencia reproductiva se evaluó teniendo en cuenta los siguientes parámetros: edad al primer parto, intervalo de parto, intervalo entre primer y segundo parto y días abiertos; la fórmula para calcular la eficiencia reproductiva según Wilcox (1965):

$$ER = 365 \frac{(n-1)}{D}, \text{ donde}$$

n = Número de partos

D = Intervalo entre el primero y el último parto

Para la evaluación de la eficiencia reproductiva de los grupos raciales estudiados se realizó una prueba T, utilizando la siguiente fórmula:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad t (n - 2^\circ \text{ de libertad}) \quad 0.05$$

Donde:

\bar{X}_1 = Promedio de la raza 1

\bar{X}_2 = Promedio de la raza 2

S_1^2 = Varianza al cuadrado de la raza 1

S_2^2 = Varianza al cuadrado de la raza 2

n_1 = Número de datos de la raza 1

n_2 = Número de datos de la raza 2

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 INTERVALO DE PARTOS Y DÍAS ABIERTOS

En la Tabla 1 se muestra la influencia que ejerce los factores año de nacimiento, época de parto, número de parto de la vaca, sexo de la cría y el grupo genético sobre el intervalo de parto y los días abiertos

Tabla 1. Análisis de varianza para el intervalo de parto y los días abierto.

Fuente de Variación	Intervalo de Parto (IDP)	Días Abiertos (DA)
Año de Parto	0.2206 (P>0.05) NS	0.2206 (P>0.05) NS
Epoca de Parto	0.7697 (P>0.05) NS	0.7697 (P>0.05) NS
Número de Parto	(P<0.01) 0.0001***	(P<0.01) 0.0001***
Sexo de la Cría	0.5814 (P>0.05) NS	0.5814 (P>0.05) NS
Grupo Genético	0.0940 (P>0.05) NS	0.0940 (P>0.05) NS

* Efecto significativo

*** Efecto altamente significativo

NS Efecto no significativo

Al evaluar el intervalo de parto (IDP) y los días abiertos (DA), se encontró una media general de 438.8 días con un coeficiente de variación de 19.3 y 154.8 días con un coeficiente de variación de 54.6 respectivamente,

resultados que se consideran satisfactorios para la finca en estudio, dado a que otros trabajos han obtenidos IDP que van de los 411 a 540 días, rangos que al parecer son aceptables para nuestra zona, según Pareja (1990).

Benítez y Medina (2001), reportaron un IDP de 473 ± 113 días, en un trabajo realizado en sistema de cría Cebú Brahmán en el municipio de San Onofre (Sucre). Así mismo en otro estudio realizado por Barreto y Montes (2002) en las Sabanas de Córdoba, al estimar la heredabilidad del intervalo de parto en sistema de cría en la finca Altamira, obtuvieron un IDP de 471 días estando estos IDP por encima del hallado en esta investigación. Sin embargo, se han reportado datos por debajo como el encontrado en la Hacienda El Rosario (Tolúviejo), en un trabajo realizado por Montes y Moreno (2003), donde la media general para el IDP fue de 428.5 días.

Rodríguez y Olaya (1982), en un trabajo realizado en diferentes zonas ganaderas de Colombia (Alto Magdalena, Medio Magdalena, Piedemonte Llanero y Costa Atlántica) con ganado Cebú Comercial estimaron en promedio un IDP de 416 días. Igualmente en otro estudio realizado en la Costa Atlántica por Hernández (1990), al evaluar aspectos reproductivos del ganado Cebú colombiano, Costeño con Cuernos, Holstein, Normando, Pardo Suizo, cruzados entre si, hallaron un IDP de 398 días.

En zonas tropicales bajas, Gómez *et al.*, (1980) y Restrepo *et al.*, (1981) al estudiar el IDP en ganado Cebú y Mestizo encontraron 420 y 379 días respectivamente, mostrando la influencia del vigor híbrido sobre este parámetro productivo.

Según Muñoz (1995), al estudiar la relación entre la fertilidad de vacas en establo y su producción, información recolectada por Asocebú entre los periodos 1988 y 1993, reportó un IDP de 557.5 días, resultado que se

consideró afectado negativamente por los altos porcentajes de proteínas y carbohidratos suministrados a través de las dietas utilizadas.

Maltos (1986), en diferentes países con ganado doble propósito halló intervalos de partos de 390 días en Costa Rica, 469 días en República Dominicana y 397 – 373 días en Venezuela, resultados interesantes ya que muestran intervalos de partos que ya han sido alcanzado en nuestro medio según los datos reportados anteriormente. Igualmente, en Brasil, Campos (1986) en ganado Cebú reportó un intervalo de parto superior a 450 días.

Para los días abiertos Pareja (1990), ha establecido que rangos que van de 128 – 180 días, encontrándose la media de este estudio dentro de este (154.8 días). Aunque, ha establecido este mismo autor que para obtener un 100% de natalidad, los DA no deben exceder de los 80 – 90 días en casos ideales.

Sin embargo existen rangos muy amplios entre los resultados obtenidos por los diferentes autores respecto a los días abierto en el trópico, siendo los extremos 82 días y 520 días (www.unam.mexico.benitol@servidor.unam.mx).

En un estudio realizado por Maltos (1986), en República Dominicana con ganado doble propósito halló que los días abiertos fueron de 186 días, resultado mayor al encontrado en el presente estudio. No obstante en Cuba en ganado bajo este mismo sistema, López (1998) reportó días abiertos de 89 días. Asimismo Maltos (1986) en Venezuela encontró días abiertos de 90 y 110 días, lo que ubica estos resultados en el rango óptimo en cuanto a este parámetro.

Efecto del Año de Parto: Esta fuente de variación no se halló diferencias significativas ($P>0.05$), sobre el intervalo de parto y los días abiertos, (Tabla 2).

Tabla 2. Efecto del año de parto sobre el IDP y los DA.

AÑO	IDP (DÍAS)		D.A (DÍAS)	
	\bar{X}	n	\bar{X}	n
95	464 ^a	36	180 ^a	36
96	458 ^a	34	174 ^a	54
97	452 ^a	63	168 ^a	63
98	442 ^a	107	158 ^a	107
99	428 ^a	137	144 ^a	137
00	427 ^a	129	143 ^a	129
01	480 ^a	4	196 ^a	4
02	366 ^a	3	82 ^a	3

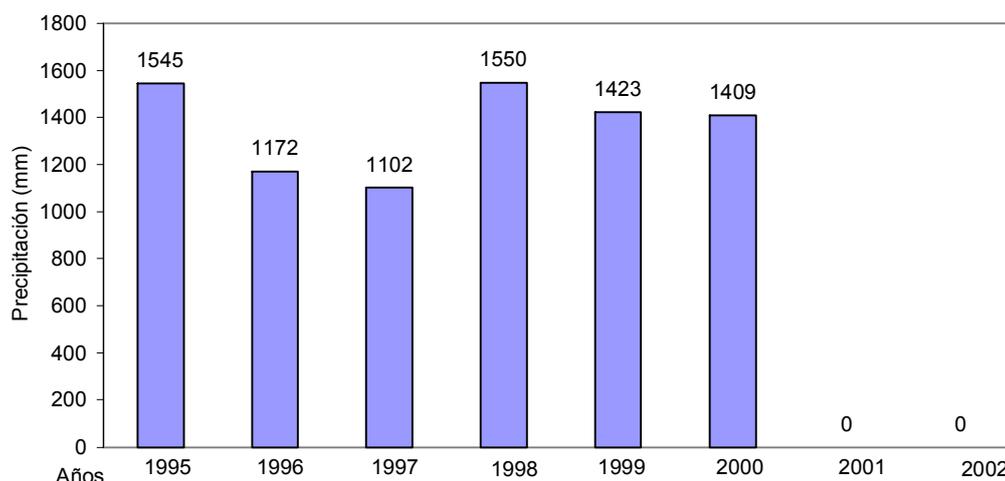
a-a Letras iguales no difieren significativamente ($P > 0,05$)

Caso contrario ocurrió con el trabajo realizado por Montes y Moreno (2003), en la Hacienda el Rosario del municipio de Tolú Viejo (Sucre), bajo el sistema doble propósito, al encontrar efecto altamente significativo ($P<0.01$) del año de parto sobre el IDP, es posible que la diferencia entre los resultados de este estudio con el presente se debió al manejo dado a los animales en cada finca, ya que en la Hacienda el Rosario la explotación es extensiva, donde el manejo de los pastos es de gran importancia, es probable entonces que las variables climáticas en cada año, afectaron directamente la oferta de forraje. Así mismo Verde (2001), en Venezuela en un trabajo con ganado Brahmán, reportó influencia significativa del año de nacimiento sobre el intervalo de parto y los días abiertos. No obstante, en un estudio realizado en Veracruz por Martínez (2000), al evaluar el efecto del año y época sobre el comportamiento reproductivo en ganado Pardo Suizo bajo condiciones de

pastoreo obtuvo efecto no significativo de estas fuentes de variación sobre el IDP y los DA ($P>0.05$). Lo que podría atribuirse a las condiciones climáticas de este estado de México, donde prevalece un clima cálido subhúmedo y lluvias en verano (Álvarez, 1986).

En Venezuela Vaccaro et al; (1995), al evaluar el efecto del año de parto sobre los DA en los años comprendidos entre 1990 a 1993, encontraron efecto significativo en esta fuente de variación. Encontrando una mejora del 13% en la fertilidad en el año de 1993.

La no influencia del año sobre el IDP y los DA, en el presente estudio podría explicarse a través del manejo llevado a cabo en Granja Santiago, donde el ganado es semiestabulado con un régimen alimenticio y suplementación durante todo el año, reduciendo de esta manera en el ganado, los efectos adversos ocasionados por una disminución de la oferta de alimento. Sin embargo aunque estadísticamente no se halló diferencia significativa, podemos observar Tabla 2, una tendencia de menor IDP y DA en los años 1999 y 2000, lo que probablemente se podría atribuir a que en estos años y en los anteriores a estos se presentaron los mayores volúmenes de lluvias (observar Gráfica 1), favoreciendo la disponibilidad de forraje para la alimentación de los animales, además al manejo administrativo de los últimos años, como es la utilización de información sistematizada lo que pudo permitir un mejor control reproductivo.



Fuente: Hacienda La Corona, ubicada en el km 9, Municipio de Tolú – Sucre.

Grafica 1. Distribución de la precipitación en los diferentes años de estudio.

Efecto de la época de parto: El factor época sobre el IDP y los DA no presentó diferencias significativas ($P>0.05$), (Tabla 3.)

Tabla 3. Efecto de la época de parto sobre el intervalo de parto y los días abiertos.

Época	IDP (días)		DA (días)	
	\bar{X}	n	\bar{X}	n
Seca	442 ^a	163	158 ^a	163
Lluviosa	438 ^a	370	154 ^a	370

a-a Letras iguales no hay diferencia significativa

Estos resultados coinciden con lo reportado por Montes y Moreno (2003) en el municipio de Tolúviejo (Sucre) y Cure y Ruiz (2001) en el municipio de Chinú (Córdoba), al encontrar efecto no significativo de la época sobre el intervalo de parto en ganado doble propósito. Al igual que Martínez (2000), al no hallar diferencia significativa de esta fuente de variación sobre el intervalo de parto y los días abiertos al trabajar con la raza Pardo Suizo. No

obstante, Vaccaro *et al.*, (1995), en un estudio realizado en Venezuela reporta un efecto significativo de la época sobre los días abiertos encontrando para la época seca un incremento del 12% para estos. Olivera, citada por Pareja (1990), para ganado Cebú, establece un intervalo de parto para la época seca de 14 meses y para la época lluviosa un aumento de este (16 meses), lo que se ha explicado por el efecto del foto-período.

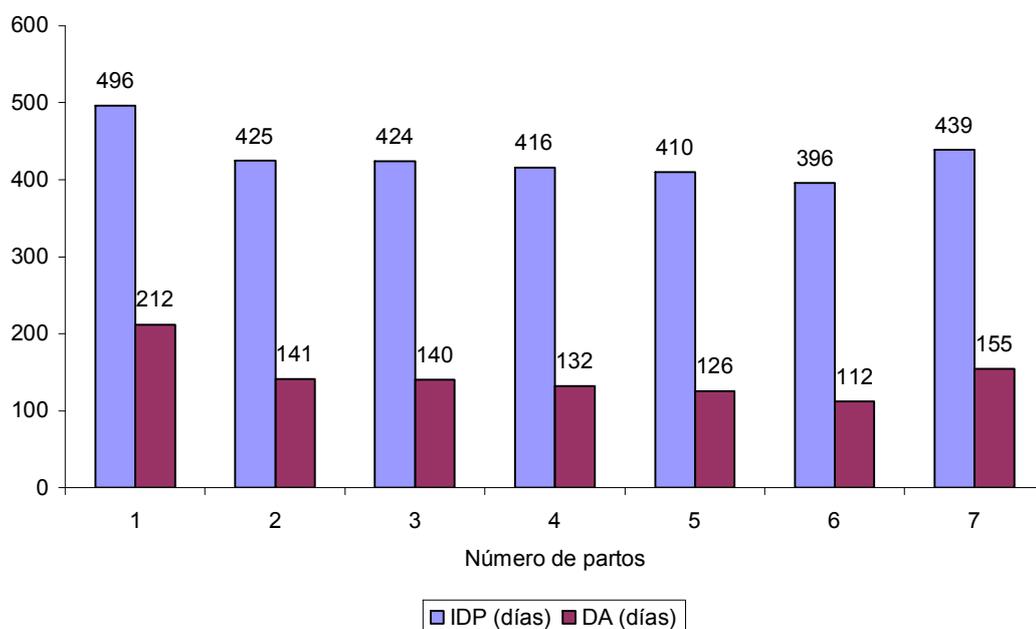
El efecto no significativo de la época sobre el intervalo de parto y los días abiertos en la finca en estudio, fue debido probablemente a las diversas prácticas de manejo empleadas en ésta, tales como la suplementación durante todo el año (gallinaza, ensilaje, melaza, caña) y la rotación de praderas, las cuales permiten mantener los animales en una aceptable condición corporal a lo largo del año, asegurando una reactivación ovárica temprano post-parto. (Domínguez, *et al.*, 1998).

Efecto del número de parto: El efecto del número de parto fue una de las principales fuentes de variación sobre el IDP y los DA; siendo altamente significativa ($P < 0,01$) (Tabla 4).

Tabla 4. Efecto del número de parto sobre el intervalo de parto y los días abiertos.

Número de Parto	IDP (Días)		DA (Días)	
	\bar{X}	n	\bar{X}	n
1	496 ^a	129	212 ^a	129
2	425 ^b	122	141 ^b	122
3	424 ^b	101	140 ^b	101
4	416 ^b	63	132 ^b	63
5	410 ^b	46	126 ^b	46
6	396 ^b	31	112 ^b	31
7	439 ^b	41	155 ^b	41

a-b Letras diferentes difieren significativamente



Gráfica 2. Efecto del número de partos sobre el IDP y DA.

Concordando con la hallado por Montes y Moreno (2003) ($P < 0,01$); al igual que lo reportado por Cardona y Ricardo (1994) citado por Gálvez y González (1997), y Verde (2001), en Venezuela al encontrar diferencia significativa sobre el intervalo de parto y los días abiertos. Sin embargo, Martínez, (2000) en México, no encontró diferencias significativas del número de parto sobre el IDP y los DA.

El efecto que tiene esta fuente de variación sobre el IDP y los DA parece estar relacionado con el estado fisiológico y la edad cronológica del animal, habiendo estudios que demuestran que en novillas primerizas y en vacas de los 6 a 9 años de edad presentan un aumento en el IDP y los DA (Pareja, 1990; Obando, 1994). En la Tabla 4, se puede observar un mayor IDP y DA en las vacas de primer parto en 58 y 57 días por encima de las medias, las cuales fueron de 438.8 y 154.8 días respectivamente concordando con Vaccaro *et al.*, (1995), en Venezuela al encontrar que las vacas de primer

parto mostraron claras desventajas en comparación con las adultas en cuanto al IDP y los DA, estas diferencias de fertilidad con la edad se pueden explicar debido al estrés lactacional que presentan las novillas de primer parto, aun en crecimiento y la habilidad de las vacas mayores para ganar peso y condición rápidamente después del parto (Pareja, 1990).

Efecto del sexo de la cría: El efecto de este factor sobre el IDP y los DA no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$). Tabla 5.

Tabla 5. Efecto del sexo de la cría sobre el IDP y los DA.

Sexo de la cría	IDP (días)		DA (días)	
	\bar{X}	n	\bar{X}	n
Hembras	436 ^a	294	152 ^a	294
Machos	443 ^a	239	159 ^a	239

a-a Letras iguales no difieren significativamente

Lo que concuerda con lo encontrado por Montes y Moreno (2003), al no reportar diferencias significativas ($P > 0,05$) del sexo de la cría sobre el IDP. Al igual que Martínez (2000), en un estudio realizado en México no encontró efecto significativo del sexo de la cría sobre el IDP y los DA.

Pareja (1990), demostró que el sexo de la cría tuvo una influencia significativo sobre el período interparto en vacas que tenían crías machos (430 días para machos y 383 para las hembras). El mismo autor afirma que existe una tendencia a que las vacas desteten más precozmente a las crías hembras que a los machos (8.8 meses en hembras contra 11.3 meses en machos).

En Venezuela, Verde (2001), encontró efecto significativo del sexo de la cría sobre el intervalo de parto y los días abiertos, estableciendo que los becerros

del sexo masculino produjeron intervalos superiores en 3.1 días con relación a las hembras.

El efecto no significativo del sexo de la cría sobre el IDP y los DA en Granja Santiago fue probablemente debido al amamantamiento restringido e iguales condiciones de manejo al destete para ambos sexos. Sin embargo se puede observar en la Tabla 4 una tendencia de mayor IDP para las crías machos, siendo este superior en 7 días al encontrado por las crías hembras, lo que ha sido explicado por que al parecer estos son amamantados con mayor frecuencia por sus madres Pareja (1990).

Efecto del grupo genético: Esta fuente de variación no presentó efecto significativo sobre el IDP y los DA ($P>0,05$), Tabla 6.

Tabla 6. Efecto del grupo genético sobre el IDP y los DA

Grupo genético	IDP (días)		DA (días)	
	\bar{X}	n	\bar{X}	n
Mayor del 50% de sangre Bos Taurus	443 ^a	383	159 ^a	383
Menor o igual del 50% de sangre Bos Taurus.	429 ^a	150	145 ^a	150

a-a Letras iguales no difieren significativamente

Este resultado coincide con lo hallado por Montes y Moreno (2003). Cure y Ruiz (2001) al evaluar el efecto raza sobre el IDP, no encontraron efecto significativo del grupo genético sobre el IDP para ganado Cebú y mestizo.

Igualmente, Navarrete (1995), en un estudio realizado en la Costa Norte Colombiana, en ganado del sistema doble propósito, encontraron que los animales $\frac{1}{4}$ Cebú X $\frac{3}{4}$ Bos taurus mostraron similares IDP que los $\frac{3}{4}$ Cebú X

$\frac{1}{4}$ Bos taurus (459 y 460 días respectivamente), y estos a su vez mejor que el Cebú puro (477 días), pero estas diferencias no fueron significativas.

En Venezuela Vaccaro et al; (1995), al evaluar el efecto del grupo genético no hallaron diferencias significativas en los grupos acebuados y de mediana o alto grado de sangre europea.

Velazco, en México y Barsotti en Venezuela, citados por Pareja (1990), en ganado cebuino, en cruces de Cebú con Pardo Suizo y en la raza Pardo Suizo, encontraron IDP promedio de 18, 18.8 y 20,3 meses respectivamente. Estas diferencias pudieron deberse a la falta de adaptación del Bos Taurus al medio ambiente tropical. Igualmente Obando (1994), establece que las vacas F_1 Bos Taurus por Bos Indicus aunque teóricamente tienen un potencial reproductivo mayor que el promedio de las dos razas (puras) paternas por el fenómeno de la heterosis estas no siempre se mantienen en la práctica debido probablemente a las condiciones ambientales. Es quizás por esta razón que esta fuente de variación no presentó diferencias significativas sobre el IDP y los DA, ya que los animales de este estudio son mantenidos bajo las mismas condiciones ambientales y de manejo reproductivo, teniendo en cuenta que en la Granja en estudio los cruces son programados, utilizando varias razas (Brahman Rojo, Gir, Guzera, Ayrshire, Pardo Suizo, Harton del Valle), buscando siempre mantener el vigor híbrido.

Sin embargo, aunque estadísticamente no se encontró efecto significativo del grupo genético sobre el IDP y los DA, en la tabla 6, podemos observar una tendencia de mayor IDP y DA para el grupo de más del 50% de sangre Bos Taurus, debido a que posiblemente las vacas $\frac{3}{4}$ Bos tauro sometidas bajo las mismas condiciones (semiestabulado) a las $\frac{1}{2}$ sangre, normalmente las primeras producen más leche que estas últimas, situación que podría explicar el mayor IDP y DA presentado por las $\frac{3}{4}$ Bos taurus, ya que se ha

establecido que existe una relación entre la alta producción de leche y la ovulación retardada Guichandut (1981).

Madalena (1986), estableció un detrimento de los parámetros reproductivos a medida que se aumenta el grado de mestizaje Bos Taurus.

3.2 EDAD AL PRIMER PARTO E INTERVALOS ENTRE EL PRIMER Y SEGUNDO PARTO

Tabla 7. Análisis de varianza para la edad al primer parto e intervalo entre el primero y segundo parto.

Fuente de variación	Edad al primer parto (epp)	Intervalo entre el 1 ^{er} y 2 ^{do} parto
Año de nacimiento	0,0421 (P >0.05) NS	0.1013 (P >0.05)NS
Epoca de nacimiento	0.5713 (P>0.05) NS	0.5616 (P>0.05)NS
Grupo genético	0.9646 (P >0.05)NS	0.0100 (P < 0.01) ***

* Efecto significativo.

*** Efecto altamente significativo.

NS Efecto no significativo

Al evaluar la edad al primer parto e intervalo entre el primer y segundo parto se encontró una media general de 35, 7 meses para la edad al primer parto, con un coeficiente de variación de 11.34 y una media general de 485.2 días para el intervalo entre el primer y segundo parto con coeficiente de variación del 19,48.

Para el caso de la edad al primer parto este resultado es aceptable para nuestra zona hallándose edades al primer parto, que van entre los 33 a 36 meses en los mejores casos Obando (1994).

En un estudio realizado en un sistema de cría Cebú- Brahmán en el municipio de San Onofre (Sucre) por Benítez y Medina (2001), encontraron una EPP de 41,1 meses.

En otro trabajo hecho en la Costa Atlántica por Rodríguez y Olaya (1982), con ganado Cebú Comercial, hallaron una EPP de 39,3 meses, datos superiores al reportado en este estudio (35,3 meses); por otro lado en un hato comercial de leche de Tibaitatá en la Sabana de Bogotá, Serrano *et al.*, (1994), citado por Hernández y Chacón (1997), reportaron una edad al primer servicio de 28 meses alcanzando una edad al primer parto de 37 meses promedio.

Datos reportados por Maltos, (1986), en un estudio con ganado doble propósito hallaron en Costa Rica edades al primer parto de 32.6 meses y 34.7 meses, en República Dominicana 39.3 meses y en Venezuela 35.9 y 36.3 meses. En México, Álvarez (1986), reportó una EPP en ganado doble propósito de 36 meses.

De acuerdo con lo anterior podemos establecer una similitud entre los resultados reportados anteriormente y el resultado hallado en esta investigación.

En igual sentido Rodríguez y Olaya (1982), al estimar la eficiencia reproductiva en ganado Cebú, reportaron una EPP promedio de 40.8 meses y un intervalo entre el primero y segundo parto de 494,9 días, siendo este intervalo mayor al ser comparado con el obtenido en este estudio (485.2 días), con una edad al primer parto como se dijo anteriormente de 35,7 meses.

Cely *et al.*, (1990), al comparar el intervalo entre el primer y segundo parto en ganado Brahman puro, encontraron 453 días en el Cesar y 525 días en San Vicente (Santander).

Varios autores (Rodríguez y Olaya, 1982; Muñoz, 1995), han coincidido que el primer interparto es el más prolongado, lo que ha sido atribuido a varias causas como ausencia del celo después del parto, aumento de los requerimientos nutricionales para crecimiento y lactancia los cuales no son satisfechos lo que conlleva a un balance energético negativo.

Efecto del año de nacimiento: Esta fuente de variación no presentó diferencias significativas sobre la EPP e intervalo entre el primero y segundo parto ($P>0,05$), Tabla 8.

Tabla 8. Efecto del año de nacimiento sobre la edad al primer parto (EPP) e intervalo entre el primero y segundo parto.

Año	EPP (Meses)		IE 1 ^{ER} y 2 ^{DO} parto (Días)	
	\bar{X}	n	\bar{X}	N
95	38.9 ^a	11	531.6 ^a	11
96	37.0 ^a	15	505.2 ^a	15
97	35.6 ^a	26	485.9 ^a	26
98	35.7 ^a	36	460.0 ^a	36
99	33.7 ^a	30	480.4 ^a	30
00	35.5 ^a	12	529.5 ^a	12

a-a Letras iguales no difieren significativamente.

Lo que coincide con lo hallado por Dutt y Tomar (1972) citado por Mendoza (1995), al no encontrar efecto significativo del año de nacimiento sobre la EPP en la raza Harijana de la India.

Mientras que Hernández y Chacón (1997), en un trabajo realizado en el Valle del Sinú con ganado doble propósito reportaron para los años 1991, 1992, y 1993, diferentes edades al primer parto de 38,6, 39,4 y 41,1 meses respectivamente.

Así mismo Polastre, (1987), en una investigación llevada a cabo en Brasil en rebaños de vacas mestizas holandesas – Cebú (Guzerat y Gir) encontraron efecto altamente significativo ($P < 0,01$) para el factor año. Al igual que Almeida y Pereira (1986), en Brasil, hallaron efectos altamente significativo para vacas $\frac{1}{2}$ Chianina – Cebú.

En otra investigación en México por Martínez (2000), la media para la EPP fue de 1123 ± 20 días la cual se vió afectada significativamente ($P < 0,01$) por el año y época de nacimiento.

Aunque esta fuente de variación no presentó diferencias significativas sobre la EPP e intervalo entre el primer y segundo parto podemos observar en la Tabla 8 una disminución de EPP siendo de 33.7 meses para el año de 1999 lo que se podría explicar a través del aumento de lluvias en el mismo año y en los anteriores (Gráfica 1), situación que pudo haber influido en el aumento de la producción de pasto, teniendo en cuenta que el levante de las novillas en Granja Santiago es mediante pastoreo, sal, agua a voluntad y un adecuado plan sanitario.

Efecto de la época de nacimiento: El factor época no presento diferencias significativas ($P > 0,05$) sobre la edad al primer parto e intervalo entre el primer y segundo parto, Tabla 9.

Tabla 9. Efecto de la época sobre la EPP e Intervalo entre el primero y segundo parto.

Época	EPP (meses)		IE 1 ^{ER} y 2 ^O P (días)	
	\bar{X}	n	\bar{X}	n
Seca (Diciembre a Marzo)	35.9 ^a	47	488.5 ^a	47
Lluviosa (Abril a Noviembre)	35.6 ^a	89	483.5 ^a	89

a-a Letras iguales no hay diferencia significativa

Martínez (2000), en México en un trabajo con ganado Pardo Suizo, encontró efecto significativo ($P < 0,01$) de la época de nacimiento sobre la EPP, estableciendo que las vacas nacidas en época de lluvia parieron a una edad más temprana. Igualmente en otro estudio realizado en Brasil, reportaron diferencia altamente significativa en vacas $\frac{3}{4}$ Cebú – Chianina y $\frac{1}{2}$ Chianina – Cebú. Almeida y Pereira (1986).

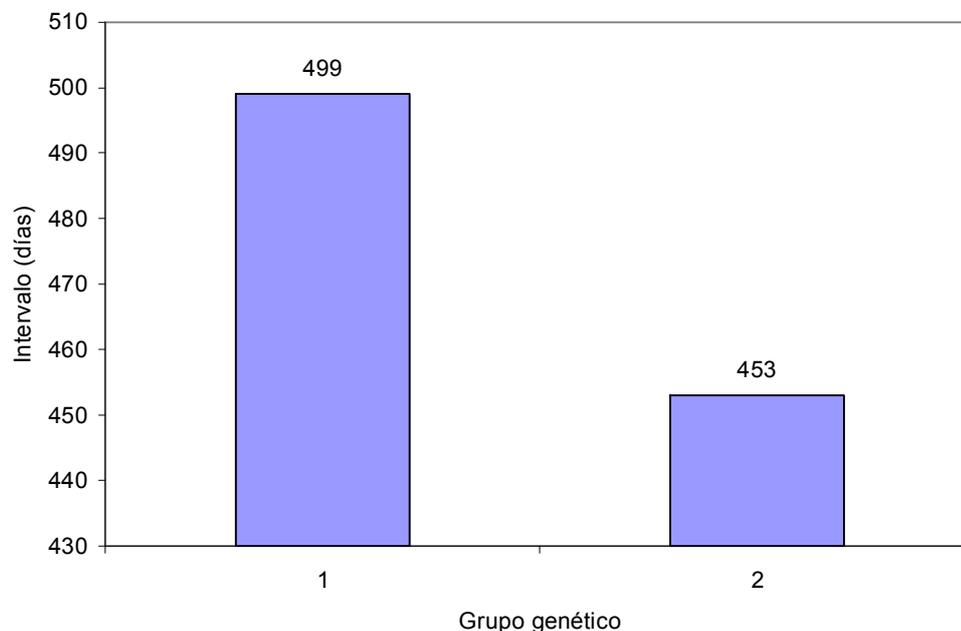
Así mismo Olivera, citado por Pareja (1990), observó en el Brasil en Ganado Nelore que las novillas que parían en el verano eran más jóvenes que las que parían en época de lluvias.

Efecto del grupo genético: Esta fuente de variación no presentó diferencia significativa ($P > 0.05$) sobre la EPP; no así para el intervalo entre el primer y segundo parto en donde se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$), Tabla 10.

Tabla 10. Efecto del grupo genético sobre la edad al primer parto e intervalo entre el primer y segundo parto.

Grupo genético	EPP (Meses)		IE 1 ^{ER} y 2 ^O (días)	
	\bar{X}	n	\bar{X}	n
Mayor del 50% de sangre Bos Taurus	36 ^a	96	499 ^a	96
Menor o igual del 50% de sangre Bos Taurus.	35 ^a	40	453 ^b	40

a-a Letras iguales no difieren significativamente



Gráfica 3. Efecto del grupo genético sobre el intervalo entre el primer y segundo parto.

Coincidiendo con lo encontrado por Mendoza, (1995), en un rebaño de ganado Gir.

Igualmente Polastre *et al.*, (1987), en Brasil, reportaron efecto no significativo del grupo genético sobre la EPP en rebaños de vacas mestizas holandesas – Cebú (Guzerá – Gir).

Por otra parte Marulanda (1996), establece que existen diferencias entre las razas en relación con la edad a la cual alcanzan su primer servicio, siendo más tardía en ganado Cebú, ya que en un estudio con novillas Brahmán y derivadas de esta raza, alcanzaron la pubertad y la madurez sexual a mayor edad que las novillas europeas. Según Randel (1990), las novillas Brahmán alcanzan su pubertad a una edad de 690 días (23 meses).

Avila y Peña (1992), en un estudio realizado en pie de monte llanero colombiano, establecieron unas EPP en los diferentes grupos raciales los cuales son: $7/8$ pardo suizo x $1/8$ cebú de 38 meses para $3/4$ pardo suizo x $1/4$ cebú de 40 meses y $1/2$ pardo suizo x $1/2$ cebú de 43 meses.

En una investigación llevada a cabo en Panamá en un sistema doble propósito, Guerra, (1995), encontraron unas edades al primer parto en diferentes grupos raciales establecidos así: cebuinos, menor o igual al 50% de sangre europea y mayor del 50% de sangre europea fueron de 50, 46 y 44 meses respectivamente.

Por otro lado en Venezuela, Vaccaro *et al.*, (1995), reportaron que en ganado de pastoreo la EPP fue 3,4 meses mayor en novillas 75% Holstein que en las de mediana herencia.

El efecto no significativo del grupo genético sobre la EPP se puede explicar debido a que ambos grupos raciales de la Granja en estudio, estaban sometido bajo las mismas condiciones ambientales, de manejo y alimentación (pastoreo), lo que pudo haber influido negativamente al grupo de más del 50% de sangre *Bos taurus* al no poder expresar todo su potencial genético ya que normalmente estas exhiben una mayor precocidad a la pubertad al ser comparado con las *Bos indicus*, quedando ambos grupos en iguales condiciones al expresar este parámetro.

En el caso de el intervalo entre el primer y segundo parto que mostró efecto altamente significativo del grupo genético sobre este parámetro podemos observar en la tabla 9, que los animales con más del 50% de sangre *Bos Taurus* presentaron un intervalo entre el primero y segundo parto mayor (499 días) al obtenido en el grupo de menor o igual al 50% de sangre europea

(453 días), esta situación puede atribuirse tal vez al grado de heterosis de más del 50% de sangre Bos Taurus, lo que pudo haber influido negativamente sobre este parámetro, ya que este grupo pudo ser más susceptible al estrés ocasionado por el primer parto, presentando mayores producciones de leche, por otro lado el grupo de menor o igual al 50% de sangre europea biológicamente pudo tener más ventaja ya que estos genéticamente pueden presentar mayor rusticidad al ambiente dado por el Bos Indicus.

3.3 EFICIENCIA REPRODUCTIVA

El promedio de la eficiencia reproductiva según la fórmula de Wilcox fue de 62%, resultado inferior a lo comunicado para ganado F₁ (Holstein X Cebú), al hallar una eficiencia reproductiva del 85%, en un experimento en Turipaná, Alvarado (1999 - 2001). Sin embargo Plasse y Barsotti (1994) encontraron para las zonas más extensivas como son: Los llanos venezolanos, colombianos y bolivianos, el promedio de porcentaje de nacimientos del 40% y para las zonas de buenos suelos y con rebaños de más alta tecnificación del 60%.

Arango *et al.*, (1986), comunica una eficiencia reproductiva en la Costa Caribe de 64,7% y en el Piedemonte de 61.7%.

Rodríguez y Olaya (1982), al evaluar la eficiencia reproductiva en ganado Cebú en diferentes zonas ganaderas de Colombia, hallaron un porcentaje de natalidad del 70.6%.

Plasse y Borsotti (1994) en rebaños supervisados técnicamente encontraron en promedio del 70- 80% de nacimiento.

En un estudio realizado en Venezuela, Vaccaro *et al.*, (1995), con ganado del sistema doble propósito (Cebú X Bos taurus), reportaron una eficiencia reproductiva del 68% de preñez, resultado considerado para los mismos autores como satisfactorio.

Al realizar la prueba T se encontró que las medias son estadísticamente iguales, cuando se comparan los dos grupos genéticos, presentando un resultado de 0.18%, lo que probablemente se podría explicar al manejo alimenticio uniforme para ambos grupos raciales, además al control reproductivo, igualmente, la diferencia genética de estos dos grupos no es muy distante.

Así mismo Guerra (1995), en Panamá, al evaluar el comportamiento reproductivo de tres grupos genéticos (Cebuino, \leq al 50% de sangre europea y $>$ al 50% de sangre europea) encontró para el IDP una disminución de ésta a medida que aumentaba la proporción de genes europeos; presentándose un mejor comportamiento en el grupo genético $>$ del 50% de sangre europea seguido por el $<$ del 50% de sangre europea y por último los cebuinos. No obstante Martínez, (1995) afirma que el uso indiscriminado de las razas exóticas bajo condiciones tropicales ha producido más efectos negativos que positivos debido a la menor adaptabilidad de los animales y mayor dependencia de tecnología foránea no solo a través del semen importado sino de sistemas de manejo y alimentación.

CONCLUSIONES

- ☞ De acuerdo con los resultados hallados en el presente estudio podemos concluir que las novillas del primer parto presentan un mayor IDP y DA.
- ☞ Biológicamente hubo una tendencia de mayor IDP, DA y EPP en el grupo genético de más del 50% de sangre europea.
- ☞ El intervalo entre el primer y el segundo parto mostró ser el más prolongado y fue afectado significativamente por el grupo genético, presentado mayores intervalos los animales de más del 50% de sangre Bos taurus en 46 días más que el observado en los animales de menor o igual al 50% de sangre europea.
- ☞ El promedio total para la edad al primer parto hallado en este estudio indica que este parámetro reproductivo está al nivel de un buen número de ganaderías donde se lleva control de peso por edad en las novillas y estas son sometidas a un buen levante, que se considera el cuello de botella para la optimización de esta medida de eficiencia reproductiva.
- ☞ De acuerdo con los resultados de los parámetros evaluados, en este trabajo podemos decir, que están muy cercano a las metas que se persiguen en una explotación del sistema doble propósito.

RECOMENDACIONES

- ☞ Se debe seguir haciendo nuevos estudios acerca de este tema, en las diferentes regiones de la Costa Atlántica que contribuyan a obtener mayor información de la eficiencia reproductiva con el fin de tomar los correctivos que mejoraran los bajos índices reproductivos y productivos en ganados bajo el sistema doble propósito.
- ☞ Continuar con la toma de registros los cuales permiten una mayor precisión en la toma de decisiones, para lo cual se recomienda implementar el análisis e interpretación de éstos con el fin de seguir manejando esta ganadería con criterio empresarial.
- ☞ Con base a que el grupo de hasta 50% de sangre Bos taurus biológicamente presentó los parámetros reproductivos más eficientes recomendamos no exceder el grupo genético más del 50% Bos taurus considerando que es uno de los factores que inciden sobre el comportamiento reproductivo de los hatos en el trópico es el porcentaje de heterosis que se practica entre Bos taurus y Bos indicus.
- ☞ A la hembra de primer parto, brindarle un manejo alimenticio acorde con su estado fisiológico, ojala mantenerlos en lotes apartes, ya que para este grupo etaréo se presentaron los intervalos de parto y días abiertos más prolongados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. y PEREIRA F. Factores del medio y genéticos que influyen en el desempeño reproductivo de hembras Cebú y mestizas Chianina – Cebú En: Revista Sociedad Brasileira de Zootecnia. 1986 Vol: 15 N° 2.

ALVARADO, A.L. C.I. Turipaná, Informe anual de proceso ganadero doble propósito (Manuscrito) 2001. Pág 16 –19.

ÁLVAREZ, F. Descripción del trópico Mexicano. En: Panorama de la ganadería doble propósito en la América tropical. Editores Arango, Charry y Vera. 1986. Pag 66 – 68.

ARANGO, L.; CHARRY, A.; VERA, R. Panorama de la ganadería doble propósito en la América tropical. En: Memorias del Seminario sobre ganadería de doble propósito. Bogotá. 1986. Pág 236 - 237

AVILA, C. y PEÑA, G. Factores genéticos y ambientales que afectan la producción y reproducción de un hato Pardo Suizo mestizo en el Piedemonte Llanero. Tesis. Universidad Tecnológica de los Llanos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Villavicencio, Meta. 1992. Pág. 99

BASTIDAS, P, GUERRERO, N; MANZO, M; DÍAZ, T. Manejo productivo post-parto de vacas lecheras: En mejora de la ganadería mestiza de doble propósito. Editores Gonzáles, Madrid y Soto. Maracaibo, Venezuela. 1998 Pág. 418-425.

BARRETO, E; MONTES, R. Estimación de la heredabilidad del intervalo entre partos en la Finca Altamira Ciénaga de Oro Córdoba. Tesis (Zootecnista) Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Sincelejo Colombia. 2002. Pág 35 - 42

BLANDON, B,J; FONSECA , F DE ALENCAR FONTES, C,A ; BORELA E, C; CARVLHO C,V. Efeito da condicao corporal ao parto e da amamentacao na eficiencia reproductiva de vacas de raza Nelore. Rev. Bras. Zootec, v. 26 n. 6. 1997 Pág. 1090 – 1095.

BENÍTEZ, N. Y MEDINA, N. Análisis reproductivo y productivo de un hato Brahmán en el municipio de San Onofre Sucre Colombia. Sincelejo. Tesis de pregrado (Zootecnia). Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2001. Pág.: 4-20.

CAMPO, P.J. Perspectivas del Cebú lechero en programas de producción tropical. En: Panorama de la ganadería de doble propósito en la América tropical. 1986 Pág. 110 .

CAMPS, D; GONZÁLES, G y GARCÍA, J. Condición corporal una interesante herramienta para monitorear el programa nutricional de los toros de cría. Buenos Aires. 2001. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. (online) [cites de 20 de Noviembre; 2002] available from Internet <www.veterin.unam.mx/fmvz/departamento/rumiante/htm>

CELY, J.; DÍAZ, C.; OLIVERA, M. Desempeño reproductivo de vacas Brahman puras en hatos del sur de César – Santander. Tesis de pregrado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional. Bogotá. 1990. Pág: 30

CORREA S; ANDERSON, S. y DELGADO, R. (online) [SL] [SL] 2001 [cited septiembre 30 de 2002] available from Internet <www.cipac.org.co/irrd13/1/segu131.htm>

CURE, A.; y RUIZ R. Evaluación de los comportamientos reproductivos postparto influido por la época de año y la raza en bovinos bajo el sistema doble propósito. Tesis de Pregrado (Zootecnia). Universidad de Sucre. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Sincelejo. 2001. Pág: 39 -47

DÍAZ, F. Recopilación de Fisiología del post-parto. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Ciencias Fisiológicas; Santa fe de Bogotá. 1995. Pág. : 30 – 50.

DOMÍNGUEZ, C.; BIRBE, B.; HERRERA P.; MARTÍNEZ. Relación entre la condición corporal y la respuesta reproductiva de hembras Brahman doble propósito. En: Mejoras de la ganadería mestiza de doble propósito. Maracaibo – Venezuela. 1998. Pág: 399

DUNN, T. G. y MOSS, G. E.. Effects of Nutrients Deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. J. Anim. Sci. 70 1580 –1593. 1992

GÁLVEZ, S, R; GONZÁLEZ, S, C. Factores genético-ambientales que afectan el intervalo entre parto en las ganaderías la Unión y la K. Tesis de pregrado (zootecnia). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín. 1997. Pág: 20 - 25

GAREL, J. P; GAUTHIER, P, PETIT, M. and THIMONIER, J.. influence of photoperiod on the postpartum changes in live weight and ovarian function in suckled cows. *Reprod. Nutr. Dev* 27: 305. 1987

GIRALDO, B. F; GUNGUE D, F.. Factores genéticos y medio- ambientales que afectan producción y reproducción en un hato doble propósito. Tesis de pregrado (zootecnia). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín. 1995. Pág: 35 - 37

GOMEZ, R. A; M. HINCAPIÉS. V. G. VILLA.. Comparación de dos sistemas de apareamiento en ganado de carne en Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Medellín. Vol. N° 3. 1980. Pág 65-75.

GUERRA , P. . Papel bioeconómico de los grupos genéticos bovinos en los sistemas doble propósito de Panamá. En memorias del seminario internacional "Estrategia del mejoramiento genético en la producción bovina tropical". Medellín, Colombia. 1995. Pág: 382 - 383

GUICHANDUT, J. Producción Bovina para carne. El Ateneo; Buenos Aires. 1981 Pág: 187 – 200.

HAFEZ, E. S. Reproducción e inseminación artificial en animales domésticos. Interamericana México D. F. 1986. Pág.: 253 –255.

HANSEN, P. J. And HAUSER, E.R. Photoperiod alteration of postpartum, reproductive function in suckled cows. Theriogenology 22: 1 1984.

HERNÁNDEZ, A Y CHACON, L.. En revista del CEISA, Vol. 4 N° Enero – Diciembre. 1997. Pág. 65 – 69.

HERNÁNDEZ. G. Cruzamiento Bos taurus por Bos indicus en ganado doble propósito. Curso de ganadería doble propósito. ICA. Turipana. 1990. Pág: 82

HOLDRIGE, R. L.. Life tone ecology tropical science center San José de Costa Rica. 1967. Pág: 206.

LÓPEZ, D. Evaluación de los cruzamientos en la ganadería doble propósito y su desarrollo en Cuba. En: Mejora de la ganadería mestiza de doble propósito. Editores, Madrid y Soto. Maracaibo, Venezuela. 1998. Pág: 67 - 68

LOPEZ, A.. Maestría en producción animal tropical. (online) [SL] [sn] 2000 [cites 14 de febrero de 2003] available form Internet <www.uady.mx/sitios/veterina/postgrado/reproducción.html>

MADELENA, F. Utilización de recursos genéticos Bos Taurus y Bos Indicus en el programa de mestizaje en el trópico. En: Memorias del seminario sobre ganaderías de doble propósito. Bogotá. 1986 Pág: 285 - 286

MARTINEZ, G. Influencia de la composición racial sobre parámetros de producción y reproducción en ganado doble propósito. En: Memorias del seminario internacional "Estrategia del mejoramiento genético en la producción bovina tropical". Medellín, Colombia. 1995. Pág. 97.

_____. Edad al primer parto e intervalo entre partos en ganado Pardo Suizo criado en el trópico subhúmedo. México. 2000 [cites Agosto 10 de 2003] available form Internet <www.uprm.edu/wciag/anscien/manejoip617.htm>

MALTOS, J. Perspectivas de la producción de leche y carne en el trópico mediante la utilización de ganado criollo. En: Memorias del seminario sobre ganaderías de doble propósito. Bogotá. 1986. Pág 48 - 50

MARULANDA, E. Evaluación de la edad al primer servicio y su incidencia en la productividad y reproductividad de novilla Cebú. Revista el Cebú N° 287 Dic- Enero . 1996 Pág: 44-53.

MENDOZA, E; Influencias genéticas y del medio ambiente sobre la edad al primer parto en rebaños Gyr lechero. EN: Revista sociedad Brasileira de zootecnia. Volumen 24 N°. 6 (Noviembre-Diciembre 1995) 1995 Pág: 927-935.

MONTES. R y MORENO, A. Estimación de la heredabilidad del intervalo de partos en ganadería doble propósito en la Hacienda El Rosario en el municipio de Tolú Viejo- Sucre. Tesis (Zootecnista). Universidad de Sucre, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Sincelejo Colombia. 2003. Pág 37 – 44.

MCDOWELL. R, E. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Editorial Acribia. Zaragoza (España). 1974

MUÑOZ, W. Relación entre la fertilidad de vacas de establos y su producción. El Cebú N° 286. Oct-Nov. 1995.

NAVARRETE, S.M. Análisis de productividad de diferentes cruzamientos en doble propósito. Experiencia en la Costa Atlántica. En: Memorias del seminario internacional “Estrategia del mejoramiento genético en la producción bovina tropical”. Medellín, Colombia. 1995 Pag. 161 , 165 y 167.

OROZCO, R. L. CASTILLO, S, HERNÁNDEZ, M y BETANCOURT, J. A.. Interrelación entre condición corporal , sistemas de amamantamiento y eficiencia reproductiva. [SL] 2001 . [cites Octubre 10 de 2002] available form Internet <www.visionveterinaria.com/articulos/75htm.cuba>

OBANDO, C, H. Programa Nacional de Fisiología y Reproducción Animal. ICA: En memoria del seminario internacional "Manejo de la Reproducción Bovina en Condiciones Tropicales", Cartagena Colombia. 1994. Pág: 69 –77.

PAREJA, J; SUAREZ, S, y RANDEL, L. . Incidencia del amamantamiento en la eficiencia reproductiva en vacas Cebú mestizo en los Llanos Orientales. Revista el Cebú. Julio - agosto. 1985 Pág: 20 – 25.

PAREJA, J. Bases para mejorar la eficiencia reproductiva. El Cebú n° 264 enero – febrero. 1990.

PEREZ, H, P; SANCHEZ DEL REAL, C. GALLEGOS SANCHEZ, J. Anestro posparto y alternativas de manejo del amamantamiento en vacas de doble propósito en el trópico. Investigaciones Agrarias; Producción y Sanidad Animal, Vol. 16, # 2, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Madrid (España). 2001. Pág. 257-270

PLASSE, D. y BORSOTTI, N.. IV cursillo sobre bovinos de carne. Universidad Central de Venezuela: En memoria del seminario internacional " Manejo de la reproducción bovina en condiciones tropicales". Cartagena. 1994 Pág: 80 –86.

POLASTRE, R. Factores genéticos y del ambiente en el desempeño de vacas mestizas Holandesas – Cebú, edad al primer parto. En revista sociedad brasilera de zootecnia. Vol. 16 #3. 1987 Pag. 227 y 232.

PRIETO, M; ESPITIA, P y ALVARADO, A. Manejo post-parto para mejorar la eficiencia reproductiva en vacas del sistema doble propósito y cría libre. Asocebú N° 307, 1999 Pág: 14 – 20.

RANDEL, R. D. Nutrition and pos partum rebreeding in cattle University agricultural. Texas. J Anim. Sci 68:853-862 1990

RESTREPO, S. A., E, CALLE; L. MATALLANA; L, RAMÍREZ. Análisis económico productivo del ordeño Cebú en zonas tropicales bajas. II fase de lactancia. Revista Colombiana de Ciencias Agropecuarias. Medellín. Vol 1. N° 3. suplemento 1981 Pág: 9-19.

RISCO, C. A. y ARCHIBALD, L. E. Eficacia reproductiva del ganado lechero. (online) [SL] 2001 [cites 30 de septiembre de 2002] available form Internet <www.redvya.com/veterinarios/especialistas/bovinos/art19htm>

RODRÍGUEZ, E. Y OLAYA, R. Eficiencia reproductiva del ganado Cebú registrado el Colombia. Tesis de pregrado Universidad Nacional. El Cebú N° 204. 1982 Pág: 16-24.

SORENSEN, A. M. Jr. Reproducción Animal, Principios y Practicas Mc grawhill, España. 1982 Pág: 468 – 470.

SOTO, B; PORTILLO, M y SOTO, C. Avances en el manejo reproductivo de la vaca problema en la ganadería de doble propósito: En mejora de la ganadería mestiza de doble propósito. Editores González, Madrid y Soto. Maracaibo Venezuela. 1998 Pág.: 280 – 285.

SHORT, R. E. BELLOCUS, R. A. STAIGMILLER, R.B. BERARDINELL, J. And COSTER, E. Physiologia mechanisms controlling antrus and fertillity in post partum beef cattle. J Anim Sc; 68: 799 - 816. 1990

VACCARO, L; MEJÍA, H y PÉREZ, A. Factores genéticos y no genéticos que afectan la producción de bovinos de doble propósito. En: Seminario

Internacional Estrategias de Mejoramiento Genético en la producción bovina tropical. Medellín, 1995. Pág: 71 – 75.

VALENCIA, R. J. Curso de producción de ganado de carne. Universidad Nacional de Colombia, Primera edición. 2001 Pág. 177-178.

VERA, O. y MUÑOZ, G. Estudios citogenéticas en ganados doble propósito: En mejora de la ganadería mestiza de doble propósito. Editores Gonzáles, Madrid y Soto. Maracaibo Venezuela. 1998 Pág.: 383 – 384.

VERDE, O. Evaluación del intervalo entre inicio de la temporada de servicios y partos como medida de rendimiento reproductivo. (online) [SL] 2001 [cites Agosto 15 de 2003] available from Internet <www.omarverde@contv.net>

ANEXOS