

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MONTA ESTACIONAL EN  
GANADO ROMOSINUANO**

**ENADIS DE JESUS MARTÍNEZ GARCÍA**

**JOAQUÍN PABLO VERBEL GARCÍA**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el  
título de Médico Veterinario y Zootecnista**

**Directores**

**Marco González Tous, M.V.Z., M.Sc.**

**Gustavo Alfonso Ossa Saráz, Zootecnista M.Sc.**

**MONTERÍA**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

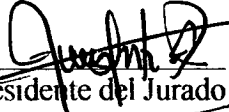
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

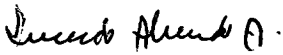
**1998**

El jurado calificador no se hace responsable de las ideas emitidas por los autores (artículo 46, acuerdo 006 de mayo 29 de 1979, Consejo Directivo).

Nota de aceptación

-----  
-----  
-----

  
Presidente del Jurado



Jurado

Jurado

Montería, abril de 1998

## **DEDICATORIA**

A Dios por fortalecerme e iluminarme en cada instante.

A mis padres: Jorge Elías y Rufina por el esfuerzo y ayuda incondicional para que se hiciera realidad esta meta.

A mis hermanos y sobrinos por su comprensión y a la vez que le sirviera de ejemplo que con esfuerzo, constancia y dedicación se puede seguir adelante.

A mis amigos y amigas, especialmente:

Laura, Rubi e Ingrid por su apoyo en todo momento.

A Toño quien ha sido muy especial en mi vida.

### **ENADIS**

A Dios creador de toda nuestra existencia.

A mi familia (Carmelo, Katia, Aura, Katia E., Carmelo, Francisco, Luis Fernando e Ignacio), por apoyarme para vencer los obstáculos que en la vida se me ha presentado y realizarme como profesional.

A la memoria de Luis Fernando, que sus enseñanzas sobre la vida los tengo siempre vigente.

A Shirley por brindarme un nuevo significado del amor.

### **JOAQUIN**

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias, **CORPOICA**, C.I. Turipaná, de Cereté, Córdoba, por facilitar el personal de apoyo, instalaciones, suministro de registros y ayuda logística para el procesamiento de los datos.

Doctores **Marco González Tous** y **Gustavo Ossa Saráz** por su acertada y valiosa dirección en la ejecución del presente trabajo.

Doctor **Carlos Manrique** por la realización del análisis estadístico de los datos.

Dr. **Dieter Plasse**, Ingeniero Agrónomo, quien facilitó parte de la literatura consultada.

Todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización del presente trabajo.

## CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	
2. REVISIÓN LITERATURA	12
2.1. INFLUENCIA DE LA EDAD EN EL DESARROLLO REPRODUCTIVO	12
2.2. EFECTO DE LOS DÍAS POSTPARTO SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO	14
2.2.1. Puerperio	14
2.2.2. Regeneración endometrial e involución interna	18
2.2.3. Retorno de los ciclos estrales	21
2.3. EFECTO DE LA LACTANCIA SOBRE LA REPRODUCCIÓN	23
2.4. DISTRIBUCIÓN DE CONCEPCIONES Y PARTOS	28
2.5. MONTA ESTACIONAL	31
3. MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1. MATERIALES	38
3.2. MÉTODOS	38
3.2.1. Ubicación	38
3.2.2. Animales	39
3.2.3. Manejo	39
3.2.4. Distribución de concepciones	39
3.2.5. Análisis estadísticos	39
3.2.6. Edad del primer parto	40
3.2.7. Intervalos entre partos	40
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES	41
4.1. RESULTADOS	41
4.2. DISCUSIONES	48
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFIA	

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Influencia del estado de lactancia sobre el porcentaje de preñez en dos rebaños de ganado tropical en Venezuela.	27
Tabla 2. Efecto del año de apareamiento sobre el intervalo entre partos.	41
Tabla 3. Efecto del mes del parto sobre el intervalo entre partos.	42
Tabla 4. Efecto del número del parto sobre el intervalo entre partos.	42
Tabla 5. Efecto del sexo de la cría sobre el intervalo entre partos.	43
Tabla 6. Efecto de la raza de la cría sobre el intervalo entre partos.	43
Tabla 7. Efecto del estado productivo sobre el intervalo entre partos.	44
Tabla 8. Efecto del año de apareamiento sobre la edad al primer parto.	45
Tabla 9. Efecto del mes del parto sobre la edad al primer parto.	45
Tabla 10. Efecto del sexo de la cría sobre la edad al primer parto.	45
Tabla 11. Distribución de las concepciones durante el periodo de monta estacional.	46

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distribución de las concepciones durante el periodo de monta estacional.	47

## **LISTA DE ANEXOS**

- Anexo A**      **Análisis de varianza de intervalo entre partos**
- Anexo B**      **Análisis de varianza de edad primer parto**
- Anexo C**      **Formato para la recolección de datos**

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Centro de Investigación Turipaná de Corpoica, municipio de Cereté. Se analizaron los datos reproductivos y productivos consignados en los registros que se llevan en el ganado Romosinuano desde el año de 1983 hasta el año de 1990. El objetivo fue estudiar la distribución de las concepciones durante el período de monta, considerando el estado productivo de los animales al momento de iniciar el apareamiento. El período de monta en los diferentes años siempre tuvo una duración de 90 días, iniciándose el día 10 de abril y finalizando el día 10 de julio. Para estimar la fecha de concepción durante el período de monta, se tomó la fecha del parto y a partir de dicho día se realizó una retrocuenta de 288 días. Como se desconoce la duración de la gestación del ganado criollo Romosinuano se tomó como referencia la duración del promedio de gestación del ganado criollo Costeño con Cuernos que es de 288 días (González y Ossa, datos sin publicar). Conociendo las fechas correspondientes de iniciación y finalización de los períodos de monta de cada año, las estimaciones de concepción que quedaron por fuera de dichos periodos no se tuvieron en cuenta para los análisis. Para la presentación de estos resultados, se consideró la frecuencia de las observaciones dentro de intervalos y se graficaron mediante líneas poligonales acumulativas (Lorenz, 1984).

Se encontró que en los primeros 30 días del período de monta concibió el 66.6 % de los animales y el porcentaje acumulado a los 60 días fue del 83.5 %.

Adicionalmente se realizó análisis de varianza para determinar el efecto de las variables año, mes, número de partos, sexo de la cría y estado productivo de las vacas sobre el intervalo entre partos. De los análisis anteriores se determinó que solamente el mes y el estado productivo de las vacas (lactando o secas) afectó significativamente el intervalo entre partos ( $p = 0.0001$ ). También se realizó análisis de varianza para determinar el efecto de las variables año de apareamiento, mes del parto y el sexo de la cría sobre la edad al primer parto. Se determinó que ninguna de las variables antes consideradas tuvo efecto significativo sobre la edad al primer parto ( $p > 0.05$ ).

## 1. INTRODUCCION

Dentro de los sistemas de monta utilizados en la explotación de ganado bovino se pueden mencionar : La monta continua , monta controlada, y la monta estacional o temporada de monta. También se puede considerar la temporada de servicios realizada a través de la inseminación artificial.

El sistema de monta estacional cuenta con algunas características propias como son : facilita la organización, planificación y el manejo (nacimientos, destetos, sanidad, alimentación) del hato a lo largo de todo el año.

La granja Turipaná, desde hace algunos años ha estado poniendo en práctica la monta estacional en el hato de ganado Romosinuano sin que hasta la fecha se haya realizado un estudio desde el punto de vista del desempeño reproductivo de las hembras sometidas a dicho manejo. De allí la iniciativa de realizar un estudio retrospectivo de éste sistema de monta, con base en los registros llevados en ésta dependencia desde el año de 1.984 hasta el año de 1.990. Se plantearon como objetivos del presente estudio analizar si la edad, número de partos, días post parto y el estado productivo de la vaca influyen en la duración del período abierto, además determinar la distribución de las concepciones durante el período de monta, con el fin de proponer posibles modificaciones en cuanto al tiempo de duración del periodo de monta, así como la aplicación de ciertas normas de manejo para las hembras antes de someterlas a dicho periodo.

## **2. REVISION DE LITERATURA**

### **2.1. INFLUENCIA DE LA EDAD EN EL DESARROLLO REPRODUCTIVO**

Plasse (1988) considera que la edad al parto y/o la secuencia del parto están íntimamente relacionados, especialmente en rebaños donde se eliminan vacas que no conciben. El ha encontrado en rebaños que no tienen una temporada de servicio limitada, una dependencia curvilínea entre el intervalo entre partos y la edad. Además observó que la vaca joven y la vaca vieja tienen mayores intervalos entre partos que vacas entre 5 y 10 años cuyos valores son menores.

Plasse (1988) encontró en trabajos realizados en el Beni, Bolivia que el efecto de la edad de 2 años es negativo y el mas fuerte . Los efectos de las edades de 3 y 4 años son menos marcados pero siguen estando algo por debajo del promedio del rebaño. Entre los 5 y 10 años el efecto de la edad es positivo y mayor, para luego bajar. Estos datos fueron analizados con un modelo que clasifica las vacas en lactantes y no lactantes durante la temporada de servicio.

Sin embargo, comenta Plasse (1988), que en la práctica (valores no ajustados) las novillas de dos años tuvieron un porcentaje de preñez mayor que las vacas. La razón por la cual en el análisis el grupo de dos años de edad tiene un porcentaje de preñez por debajo de las vacas, es que éstas últimas sufren el efecto negativo de la lactancia y si se ajusta para esta condición, la

constante para el efecto “edad 2 años” baja en comparación con las otras edades porque la totalidad de este grupo es “no lactante”.

Según Salisbury y col. (1978), los factores ambientales tales como la estación del año, las prácticas de manejo y el estado nutricional afectan frecuentemente a un grupo de edades más que a otro. Es por ello difícil separar las influencias y determinar la extensión de los efectos de la edad por sí sola.

Salisbury y col. (1978) afirman que las vacas de producción cárnica presentan una fertilidad más elevada entre los 4 y 9 años de edad y disminuye después de los 10 años. Algunas de las explicaciones dadas por ellos para juzgar la disminución de la fertilidad con el aumento de la edad son : La disminución de la tasa de ovulación, que puede deberse a una falta de liberación de gonadotropinas desde la pituitaria, un deterioro de la calidad de los óvulos con fecundación posterior, que determina la pérdida embrionaria o fetal o el defecto uterino como consecuencia del desequilibrio o deficiencia hormonal.

Mariante y Hargrove (1978), en trabajos realizados en Brasil encontraron que la edad de la vaca tuvo influencia significativa sobre el intervalo entre partos. Los intervalos mas largos ocurrieron en vacas de 3 años de edad. El intervalo entre el primero y segundo parto fue de 40 días más largo en promedio que el intervalo de vacas de 10 o más años de edad.

Plasse (1988), considera que el efecto de la edad depende principalmente del grado de desarrollo que alcanzan las hembras de primer servicio y es mayor en condiciones donde la

tasa de crecimiento de la hembra en la fase postdestete es baja y menor cuando las novillas llegan con pesos adecuados al primer servicio.

Salisbury y col. (1978), señalan que la edad y el tamaño al primer parto son importantes, aunque se hayan producido muchas opiniones erróneas sobre su efecto en el rendimiento reproductor, el tamaño corporal final, la longevidad, la producción de leche y grasa de la leche.

Plasse y col. (1978) , afirman que tanto la edad al primer parto como el peso al primer servicio influyen en la concepción , primera lactancia y las pariciones tempranas tienen efecto positivo. La fertilidad de las novillas es con frecuencia ligeramente menor que la fertilidad de las vacas adultas (Salisbury y col., 1978). Ellos, han encontrado que las novillas que no se sometan a servicio (M.N, o I.A) hasta que tienen 4 ó 5 años de edad, tienden a presentar quistes ováricos, ciclos estrales irregulares y otras alteraciones de la reproducción. Pocas de ellas dan un rendimiento reproductor o productor satisfactorio tras un retraso tan grande del primer parto. Además, los partos tardíos aumentan el intervalo entre partos.

## **2.2. EFECTO DE LOS DÍAS POSTPARTO SOBRE EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO**

**2.2.1. Puerperio.** Es bien sabido que durante la gestación, el útero se ve sometido a un evidente proceso de hiperplasia e hipertrofia, llegando a pesar en el momento del parto alrededor de diez kg., para ir reduciendo su tamaño durante el puerperio (5 kg. a los seis días,

2 kg. a los doce días, 1 kg. a los veinticinco días), hasta llegar a su tamaño normal próximo a los 700 gramos hacia los 40-50 días (Domínguez, 1989).

La disminución del tamaño uterino después del parto es consecuencia de la persistencia de las contracciones miométriales y la eliminación de ciertos tejidos y líquidos uterinos. En las fases inmediatamente posteriores al parto, las contracciones continúan cada tres a cinco minutos, algunas de las cuales se acompañan con contracción abdominal e incluso intensas sensaciones dolorosas. Al cabo de veinticuatro horas se reducen notablemente hasta los tres a cinco días del puerperio en que desaparecen o se hacen muy infrecuentes o no son perceptibles (Domínguez, 1989).

El efecto de amamantar el ternero, con respecto a las contracciones uterinas, varía notablemente de unos animales a otros, influyendo sobre su frecuencia y sobre su intensidad. Aunque la opinión de los investigadores no está suficientemente aclarada, parece que la involución uterina es más rápida cuando la vaca amamanta al ternero que cuando se ordeña sin ternero (Domínguez, 1989).

También influye en la disminución del peso uterino la pérdida del estado edematoso que presenta en el momento del parto. Es precisamente la eliminación de estos líquidos, junto con tejidos de disolución y desprendimiento de las capas superficiales de las carúnculas, provocado por la vasoconstricción de sus pedúnculos, proceso que dura unos veinte días hasta que llega a su tamaño normal, lo que forman los “loquios” junto con secreciones de las glándulas de la mucosa uterina y abundantes glóbulos blancos procedentes de la propia infiltración leucocitaria que aparece en el útero después del parto (Domínguez, 1989).

Estos loquios son particularmente abundantes en la vaca, descargándose periódicamente durante los primeros quince días del puerperio a través de la vagina, aglutinando los pelos de la cola y de la zona inferior de la vulva. Durante los primeros días las descargas loquiales son de naturaleza mucoide, de aspecto blanquecino por la presencia de leucocitos. A los cuatro o cinco días su coloración se hace amarillenta por la presencia de desechos celulares procedentes de la necrosis caruncular. La destrucción y necrosis caruncular, durante el proceso involutivo, supone una pérdida de 3 a 4 kilogramos de tejidos uterinos, lo cual influye notablemente en la disminución del peso total del útero durante su involución. Hasta el décimo día los loquios aparecen manchados de sangre procedente de pequeñas hemorragias que ocurren en los vasos carunculares que se ven expuestos al lumen uterino al retirarse la zona superficial de dichas carúnculas. El volumen loquial intrauterino es de unos 1.500 cc durante los dos primeros días, 500 cc hacia el octavo día y unos pocos centímetros cúbicos a partir del decimoquinto día del puerperio.

En condiciones normales los loquios son inodoros, perdiendo esta característica en caso de infecciones puerperales. Cabe señalar, no obstante, que después del parto existen generalmente contaminaciones por gran número de gérmenes de carácter saprófito que desaparecen al término de la involución uterina (Domínguez, 1989).

A partir del duodécimo día en que ha finalizado ya la disolución y descamación caruncular, comienza la regeneración del endometrio, que se completa hacia los 20 a 25 días del puerperio. La regeneración de las áreas uterinas intercarunculares ocurre más precozmente, de tal forma que a los ocho días postparto se ha completado este proceso. El tiempo empleado

para la involución uterina en la vaca es variable y depende de diversos factores. No obstante, se admite como tiempo medio las seis semanas, variando entre tres y siete semanas. Es siempre algo más largo en ganado de carne que en el de aptitud lechera ; también se larga con la edad, número de partos y lactaciones, época invernal, régimen de escaso ejercicio físico, como por ejemplo en las estabulaciones. Con relación al cuello uterino, entre las 24 y 36 horas de un parto normal la mano pasa con dificultad a través de su luz, y a los cuatro días solo es posible introducir dos dedos. En general, todo el tracto genital sufre un proceso de involución durante el puerperio aunque con fenómenos menos marcados que los del útero (Domínguez, 1989).

Según Holy (1986), el período puerperal se inicia con el fin de la fase de expulsión o nacimiento del ternero y termina cuando todos los órganos del aparato genital regresan a la normalidad de la hembra no gestante. Desde el punto de vista económico es importante que este proceso curse durante el tiempo más corto posible y se inicie el nuevo ciclo sexual para aprovechar el potencial reproductivo de cada hembra. El periodo puerperal se puede dividir en dos fases, las cuales se denominan precoz (en la que se realiza la expulsión de la placenta, durante los 2 ó 3 primeros días después del parto) y la tardía (en la cual se lleva a cabo la involución uterina).

Jainudeen y Hafez (1984), consideran que entre los cambios más importantes que se producen durante el período puerperal están: la regeneración del endometrio, la involución uterina y el retorno de los ciclos estrales.

**2.2.2. Regeneración endometrial e involución uterina.** En la vaca, los loquios o la descarga uterina que normalmente se presenta durante el puerperio, se componen de moco, sangre, restos de membranas fetales y tejido caruncular (Galina y col., 1991 ; Jainudeen y Hafez, 1987). Durante los dos o tres primeros días, los loquios están teñidos de sangre y después se vuelven más pálidos ; entre los días siete y catorce se mezclan con cantidades aumentadas de sangre debido a la hemorragia por el desprendimiento del tejido caruncular. La involución de las carúnculas maternas conlleva cambios degenerativos vasculares, isquemia periférica, necrosis y esfacelación (Jainudeen y Hafez, 1987).

La superficie de la carúncula bovina, que carece de epitelio inmediatamente después del parto, comienza a regenerarse de 12 a 14 días después del mismo debido a la proliferación del tejido circundante y se encuentra totalmente restablecida en la mayoría de las vacas normales a los 30 días del parto (Jainudeen y Hafez, 1987).

Galina y col. (1991), comentan que los cambios histológicos en el proceso de involución uterina de los rumiantes operan sobre todo en las carúnculas, las cuales sufren infiltración grasa, provocando la destrucción y eliminación de gran parte del tejido que la forma. Después de cinco días, el capuchón de la carúncula ha desaparecido y el tamaño de éstas se encuentra muy disminuido; a los 10 días el proceso de eliminación casi ha terminado. Alrededor de los 13 a 15 días las carúnculas tienen el doble de volumen pregrávido y se cubre con una capa del endometrio vecino. La destrucción de las carúnculas provoca la pérdida de 3 a 4 kg. de tejido, lo cual influye mucho en la disminución del peso uterino. El proceso de regeneración de las glándulas endometriales se prolonga aproximadamente hasta 20 a 21 días.

La repitelización del endometrio comienza desde las criptas carunculares hasta el borde del cotiledón anterior ; siendo la reepitelización de las carúnculas más rápida en el cuerno no grávido que en el que previamente mantuvo la gestación. El tiempo postparto requerido para la reepitelización del endometrio varía de ocho a treinta días (Van Camp, 1991).

La pronta recuperación del endometrio tiene que ver con la involución uterina ya que se ha observado que la reducción en la liberación de prostaglandina F 2 alfa, coincide con la necrosis del tallo caruncular en la segunda semana postparto de reepitelización (Lindel y col., 1982).

Hafez (1993), considera que una de las causas de baja tasa de concepción postparto es quizás debido a los cambios rápidos y desproporcionados que se dan en el tejido uterino en este período.

En revisiones hechas por Salisbury y col. (1978), indican que la involución del útero exige generalmente de 30 a 40 días. Son frecuentes durante unos 14 días descargas de líquidos loquiales de color amarillo, pardo y/o rojizos. Inmediatamente después del parto se hallan frecuentemente bacterias, pero desaparecen en el 95% de los casos hacia los 55 días. Las superficies carunculares se recubren de epitelio hacia los 25 días. El primer celo que se observa se presenta generalmente a los 30 ó 60 días después del parto, aunque muchas vacas pueden ovular sin estro antes de ese tiempo.

Según Holy (1986), la rapidez de una involución uterina depende de muchas condiciones individuales: la alimentación, producción lechera, edad, proceso del parto, del puerperio, entre otros factores.

Hawk y Bellows (1984), sostienen que el útero involuciona más rápidamente en las vacas primíparas y en las que amamantan sus crías.

Según Rasbech, citado por Holy (1986), la involución uterina en vacas jóvenes (1 ó 2 partos), se completa entre los 18 y 20 días y en las viejas entre los 20 y 25 días postparto.

Galina y col. (1991), sostienen que la involución uterina en la vaca se alcanza entre 30 y 45 días postparto. Es más rápido en primíparas (35 días) y en aquellas que amamantan a su cría y, se retrasa en vacas que presentan distocia, retención placentaria o gestación gemelar.

Hernández (1978), en un estudio realizado en Montería (Córdoba), encontró que las vacas que parieron entre los meses de octubre y diciembre (período que va seguido por una época seca desde el mes de enero hasta el mes de marzo), tuvieron intervalo entre partos más largos que las vacas que parieron entre los meses de julio y septiembre, (período que va seguido por una época de lluvias) tuvieron intervalos entre partos más cortos.

En trabajo realizado por De la Cruz y Salgado (1996), en el municipio de Sahagún (Córdoba) con vacas cebú comerciales de cría con amamantamiento continuo hasta el destete, encontraron que la duración de la involución uterina fue de  $26.09 \pm 5.10$  días, presentándose diferencia estadística significativa entre la época de sequía (enero - abril) y la época de

lluvia (mayo - septiembre); los cuales fueron  $24.8 \pm 3.70$  días y  $27.8 \pm 4.13$  días respectivamente.

Trabajo similar estudiando el efecto de las dos épocas del año sobre el tiempo de involución uterina fue realizado por Martínez y Roman (1996), en vacas cebú cruzadas con razas europeas explotadas bajo el sistema de doble propósito, en el municipio de San Carlos (Córdoba). Ellos encontraron un tiempo de involución uterina fue de  $26.8 \pm 5.63$  días para la época de sequía y  $29.48 \pm 4.91$  días para la época de lluvia, siendo esta diferencias significativas estadísticamente; en términos generales la duración de la involución uterina fue de  $27.9 \pm 6.0$  días.

**2.2.3. Retorno de los ciclos estrales:** Al inicio de la gestación en la vaca, se observa en los ovarios la presencia de folículos cavitarios de unos 12 mm de diámetro, folículos que a medida que avanza la gestación son más pequeños (9 mm en el quinto mes, 4 mm hacia el final de la gestación), de tal forma que en el momento del parto los folículos cavitarios que se encuentran en los ovarios son de tamaño mínimo. Después del parto y merced a la desaparición del “freno endocrino” que supone la progesterona producida por el cuerpo lúteo de gestación, se establece un nuevo reajuste endocrino que permite la liberación de hormonas gonadotróficas, lo que se traduce en nuevos crecimientos foliculares. Hacia el décimo día del puerperio pueden observarse folículos de unos 12 mm de diámetro.

En 1964 Labhserwar y col., comunicaron que en la vaca se pueden encontrar folículos maduros preovulatorios a los 21 días postparto.

Estudios posteriores señalaron que en la vaca pueden existir folículos del tamaño ovulatorio ya a los quince días postparto, presumiendo muchos autores que su destino será la atresia y que sólo esporádicamente ocurrirá la ovulación en algunos animales (Abad y col., 1980; Coubrough y col., 1980).

Shirar y Martinet (1982), afirman que en diferentes estudios realizados que el balance hormonal soporta la preñez y su terminación y que solamente es reajustado después del parto al restablecimiento del ciclo estral normal. El tiempo requerido después del parto para el reajuste individual es bastante variable y puede estar influenciado por numerosos factores (endocrinos, neuroendocrinos, sociales, climáticos, nutricionales y genéticos).

Jainudeen y Hafez (1987), afirman que en la vaca el cuerpo lúteo de la gestación previa entra en regresión rápidamente. El intervalo desde el parto al primer estro varía entre 30 y 72 días para ganado lechero y de 46 a 104 días para ganado de carne.

Se ha recomendado tradicionalmente que las vacas no deben cubrirse hasta al menos 60 días después del parto, principalmente como consecuencia de la baja tasa de concepción y en parte como consecuencia de las observaciones realizadas por Williams (citado por Salisbury y col., 1978), que indicaban una alta incidencia de abortos, gestaciones gemelares, retención de membranas fetales y ciclos estrales erráticos cuando las vacas se cubrían con menos de 70 días después del parto.

Consideran Salisbury y col. (1978), que lo mejor es cubrir a las vacas cuando salen en celo entre los 40 y 60 días después del parto, incluso aunque deba esperarse una tasa de concepción

baja. Una práctica rutinaria como esta, para todas las vacas haría descender probablemente la tasa de concepción sólo en 1 ó 2%, lo que equivaldría un aumento de alrededor de 0,04 servicios por vaca y el beneficio sería un intervalo entre partos más corto ( promedio de unos 8 días).

Olds y Cooper (citados por Salisbury y col., 1978), han demostrado que la cubrición de las vacas 40 a 60 días después del parto no causa efecto desfavorable alguno. Sus resultados indican que por cada día que se adelante la cubrición entre los 35 y 82 días postparto, se obtiene un acortamiento del intervalo entre partos de 0,9 días .

### **2.3 EFECTO DE LA LACTANCIA SOBRE LA REPRODUCCIÓN**

Algunos investigadores como Fernández y col. (1978) y Kesler y col. (1981), han comunicado que la disminución de la secreción de LH es un factor que limita el reinicio de la actividad ovárica postparto en ganado de carne. En este sentido Williams (1990), afirma que durante el amamantamiento hay una fuerte interacción entre la madre y su cría; proceso que inhibe la liberación de la hormona liberadora de gonadotropinas, propiciando por lo tanto la inactividad ovárica postparto. La secreción episódica de la hormona liberadora de la gonadotropinas (GnRH) desde el hipotálamo, regula la liberación pulsátil de LH desde la hipófisis. Por otra parte, existen evidencias que el contenido de GnRH a nivel del hipotálamo no se encuentra afectado por la lactación (Carruther y Hafez, 1980 ; Nett, 1988).

Williams y col. (1987), sostienen que las conexiones neurales provenientes del pezón probablemente sean las responsables de la supresión de la liberación pulsátil de LH mediante la transmisión de señales exteroceptoras a nivel central.

En la actualidad, se han realizado diversos trabajos sobre el tema por parte de Cutshaw y col. (1992); Mc. Vey y Williams (1991); Williams y col. (1993), cuyos resultados en conjunto apuntan a comprometer fundamentalmente a una estrecha interacción entre la madre y su cría durante el proceso de amamantamiento (estímulos olfatorios, táctiles, visuales, auditivos) como la señal primaria que origina el bloqueo de la liberación de gonadotropinas y en especial de LH que se conoce normalmente como anestro lactacional.

Hunter (1987), afirma que mientras la madre permanece en la fase activa de la lactación, las hormonas de la glándula pituitaria se orientan mas hacia el mantenimiento de éste proceso que hacia el estímulo de la función ovárica; así la reanudación del funcionamiento del eje hipotálamo-hipófisis-gónada directamente implicada en el crecimiento de los folículos ováricos, su secreción de estrógenos y el retorno del comportamiento sexual característico del celo, junto con la ovulación permanecen generalmente a la espera durante las primeras semanas de lactación. Esto representa una forma de economía biológica por parte de la hembra bovina al no imponer las demandas de otra gestación, coincidiendo con la fase mas intensa de la lactancia.

Walters y col. (1984), investigaron el efecto de la separación del ternero y el tratamiento con esteroides sobre el comportamiento reproductivo en vacas pluríparas. Ellos observaron que el porcentaje de vacas que ovularon a los 2 y 40 días después de comenzar el período de monta

fue similar en los destetados más tratamiento con esteroide (Syncromate B), pero el porcentaje de vacas ovulando en los anteriores grupos fue mayor que el grupo control (vacas amamantando). La tasa de preñez 40 días después de comenzar el período de apareamiento fue mayor en los grupos de vacas que destetaron y en los que además recibieron el tratamiento de esteroides.

Wetteman y col. (1978), investigaron el efecto de la intensidad del amamantamiento en el comportamiento reproductivo de vacas de carne. Ellos observaron que el primer estro postparto y ovulación ocurrió temprano en vacas amamantando un ternero ( propio o extraño ) que en vacas con dos terneros. El estro ocurrió hacia los 90 días postparto en 71.4% de vacas con sus propios terneros, 80.8% en vacas con terneros extraños y solamente en 42.8% en las vacas con dos terneros.

Reeves y Gasking (1981), observaron que restringiendo la frecuencia de amamantamiento a una sola vez al día por solo 30 minutos, del día 21 postparto hasta que la vaca mostró estro, el intervalo entre partos se disminuyó 20 días (41 vs 61). Sin embargo, no observaron diferencias entre el parto y la concepción de las vacas que amamantaron una vez al día (63 días) y las vacas control (68 días).

Martínez y Gutiérrez (1.984), trabajando con vacas Blanco Orejinegro (BON) en la zona montañosa de Antioquia, estudiaron el efecto del destete temporal sobre el comportamiento reproductivo de las vacas. Para realizar el destete temporal, al comienzo de la época de apareamiento y por 5 días se les colocó a los terneros una tabla destetadora, que les impedía mamar, pero podían comer y beber. El procedimiento se repitió a los 34 días mas tarde. Los

investigadores observaron que el destete temporal incrementó el porcentaje de natalidad con respecto al grupo control en 22.8% (31.3 vs 54.1). Como no se observaron diferencias en las ganancias diarias de peso al destete, se concluyó que tal procedimiento no afectó el crecimiento de los terneros ni se observó desórdenes en el sistema mamario de las vacas.

González (1994), en revisiones hechas sobre la materia, comunica que en un sistema de monta estacional, el 82% de las vacas destetadas tempranamente pueden quedar gestantes durante los primeros 30 días del período de monta, en contraste con el 33% de vacas gestantes con el grupo que no se había destetado.

Plasse (1988), resume los resultados de dos análisis de preñez hechos por Linares y col. 1974 y 1976 en dos rebaños, en los cuales se clasificó el estado de lactancia en cuatro diferentes grupos según la fecha de parto con relación al inicio de la temporada de servicio. (Tabla 1)

El efecto del estado de lactancia ajustado para edad y otros efectos se dan como desviación del promedio ajustado del rebaño. Es decir, en el rebaño A, las vacas no lactantes tuvieron un porcentaje de preñez del 76.1% (promedio) +16.5 ( constante o desviación ) = 92.6 y las que parieron último  $76.1 - 29.4 = 46.7\%$ . El primero era 98% superior sobre el segundo, es decir, casi el doble. En el rebaño B el primer grupo superó al segundo en 136%.

**Tabla 1. Influencia del estado de lactancia sobre el porcentaje de preñez en dos rebaños de ganado tropical en Venezuela.**

<b>Clasificación</b>	<b>Rebaño A</b>	<b>Rebaño B</b>
Años (n)	5	7
Palpaciones (n)	1724	1871
Promedio no ajustado	73,8	71,8
Promedio ajustado	76,1	63,0
Estado de lactancia. (constantes, desviaciones del promedio)		
1. No lactantes	16,5	26,2
2. Partos > 30 días antes de temporada de monta.	11,5	9,1
3. Partos entre 0 y 29 días antes de la temporada de monta.	1,4	10,0
4. Partos en temporada de monta	29,4	25,2

a. Linares y col. (1976). Temporada de servicio : 4 a 5 meses.

b. Linares y col. (1974). Temporada de servicio : 4 meses.

Fuente : Plasse, (1988).

## 2.4 DISTRIBUCIÓN DE CONCEPCIONES Y PARTOS

Anderson, citado por Peña y Plasse (1972), indicó que en Kenya, las vacas cebú presentaban mayor actividad sexual durante los períodos de alta temperatura y menor actividad con temperaturas más bajas.

Peña y Plasse (1972), en investigación realizada en diferentes zonas climáticas de Venezuela en 10 hatos de Brahman registrados con servicios durante todo el año, encontraron que en seis hatos la frecuencia de concepciones durante la época seca fue más alta que lo esperado ( promedios entre 50 y 84,7 ) con un porcentaje mensual en esa época que osciló entre 8,0 y 11,3 y para la época de lluvias entre 6,3 y 8,5%. Para tres hatos no hubo diferencia significativa en la tasa de concepción en las dos épocas, debido probablemente al mejor manejo y a menores diferencias nutricionales entre las épocas seca y de lluvias. De este trabajo ellos concluyeron que hay tendencia a una mayor frecuencia de partos y concepciones durante la época seca y que existe mucha variación en la distribución mensual de partos y concepciones (las cuales están íntimamente relacionadas) dentro de cada época para la mayoría de los hatos.

Tabarelli y col., citado por Peña y Plasse (1972) , observaron en ganado cebú que el mayor número de partos se obtuvo antes del comienzo de las lluvias, asegurando así una buena nutrición a las vacas lactantes. Asociado con el incremento de las lluvias, había un aumento de las concepciones cuyo patrón estaba caracterizado por una fase máxima durante la época más caliente y otra mínima durante el tiempo más frío.

Duque y Llano (1981), en estudio realizado en ganado Brahman en el municipio de Arboletes (Antioquia), encontraron una distribución de natalidad para el período de 1975 a 1979, de la siguiente forma: un 25,36 % en verano fuerte que corresponde a los meses de enero, febrero, marzo y abril; un 33,35 % en invierno fuerte (mayo, junio, julio, agosto), y 41,25% en invierno leve (septiembre, octubre, noviembre, diciembre), observándose de ésta forma una concentración de nacimientos en el invierno leve, siendo estadísticamente significativo la diferencia con el promedio de verano fuerte. Realizando el análisis retrospectivo se tiene que el mayor porcentaje de concepción, está dado para la época de verano fuerte e invierno leve.

Restrepo, citado por Duque y Llano (1981), en trabajo realizado en La Dorada (Caldas) en ganado cebú, observó que la natalidad estaba directamente influenciada por las lluvias ocurridas durante el décimo mes anterior al nacimiento de dichas crías, presentándose en ésta región dos épocas de lluvias con máxima en mayo y octubre y dos de sequía con mínima en marzo y julio, concluyendo que las épocas óptimas de monta para los toros en pastoreo natural van desde el primero de marzo hasta el 31 de mayo y desde el primero de agosto hasta el 20 de noviembre.

Matallana y col., citados por Duque y Llano (1981), encontraron en trabajo realizado en Montería (Córdoba), en ganado cebú que para los años de 1960 - 1967 se presentó una distribución de nacimientos con mucha uniformidad durante todo el año, con un ligero incremento en los meses de verano. Para el período de 1968 - 1971, en la distribución de los nacimientos se presentó variación, concentrándose un mayor porcentaje en algunos meses en la siguiente forma:

1968: abril a mayo (invierno leve)

1969: febrero a marzo (verano)

1970: marzo a abril (transición de verano a invierno leve)

1971: febrero a marzo (verano)

Haciendo el análisis retrospectivo de esta información se tiene que un mayor porcentaje de concepciones se concentraron para los meses más lluviosos en la siguiente forma:

1968: Agosto y septiembre.

1969 y 1971: Junio y julio.

1970: Julio y agosto.

Navarrete (1994 ), informa que analizando la información colectada de fincas explotadas bajo el sistema de doble propósito en el departamento de Córdoba, monitoreadas por CORPOICA , se observa una distribución de concepciones para los años de 1990 y 1992 sobre 12 y 29 fincas respectivamente, con mayor frecuencia durante el mes de octubre con un porcentaje mayor al 10%; resultado que podría interpretarse como una relación del efecto a la mayor disponibilidad y calidad del alimento (forrajes), puesto que corresponde a la época de mayor frecuencia de lluvias. Sin embargo, tal interpretación queda un tanto desvirtuada, al observarse la tendencia ascendente que se presenta en los meses de enero a marzo para los años 1991-1992 y 1993, meses que corresponden a la época seca. Esto probablemente, pueda tener su explicación en la variación de la distribución de las lluvias que se presenta a través de los años.

Navarrete (1994) comenta que en cuanto a estacionalidad de partos, en general para todas las fincas en monitoreo, no se encontró una diferencia significativa sobre su época de presentación para los años de 1991 y 1992, pero para 1993 se observaron dos picos de mayor frecuencia durante los meses de abril a junio y de octubre a diciembre, que corresponde a su vez a la época de mayores precipitaciones.

## **2.5 MONTA ESTACIONAL**

Debido a las condiciones climáticas que se dan en el trópico, algunos ganaderos han optado por utilizar unas condiciones de manejo zootécnico que les permita hacer mas eficiente la ganadería. Una de estas formas de manejo es la utilización de la monta estacional o temporada de monta o época de servicio, que es definida por Fossi (1988), como el período limitado de apareamiento durante el año. Predique (1976) por su parte, la define como un lapso de tiempo limitado durante el cual se lleva a cabo el apareamiento de toros con vacas en la época más favorable para la explotación.

Mc Donald (1989), sostiene que todas las hembras muestran cambios cíclicos estacionales en la actividad ovárica, pero el grado de actividad o inactividad está influenciado por el ambiente. Las estaciones de cruce restringida son el estado natural para todos los animales, excepto para los que su hábitat es el trópico. La pérdida de las tendencias de estación de cruce es en realidad una respuesta del animal a su asociación con el hombre. Puesto que ésta pérdida de respuesta a las estaciones puede algunas veces afectar en forma inversa la fertilidad, se deben conocer los factores que provocan la respuesta estacional . Algunos de estos factores son la duración de la

luz diurna, temperatura, nutrición, presencia del otro sexo (feromonas) y algunos otros factores ambientales.

Hafez (1993), afirma que en el ganado bovino, la variación temporal de la fertilidad en climas templados se hace evidente únicamente después de estudiar un gran número de hatos en un período de varios años. La fertilidad es mínima en junio y máxima en noviembre . Esta variación esta relacionada con el fotoperíodo mas que con temperaturas y el apareamiento, que fluctúan año con año. Las vacas son las principales encargadas de la variación estacional de la fertilidad como lo muestran los índices de fecundidad con la inseminación en la primavera y el otoño, utilizando semen congelado en otoño o primavera.

Además, comenta Hafez (1993), que en los mamíferos, cuando las temperaturas ambientales son compatibles con los mecanismos termoreguladores del animal, rara vez se informa de variaciones estacionales debidas a la temperatura. Sin embargo el período posterior a la fecundación parece ser crítico en los animales domésticos. En la vaca, la oveja y la cerda los embriones son susceptibles de sufrir algún daño por altas temperaturas durante los primeros diez días del desarrollo.

Según Hafez (1993), hay varios factores que regulan la estación de apareamiento, como son: los factores ambientales, fisiológicos y sociales, regulan el inicio y el mantenimiento de la temporada de apareamiento. Los patrones de fotoperíodo, lluvia y temperatura son las variables ambientales que controlan de alguna manera el ritmo endógeno o bien, desencadenan los cambios fisiológicos que caracterizan a la estación de apareamiento, los cuales a su vez están mediados por mecanismos endocrinos.

En varias especies de mamíferos las variaciones fotoperiódicas representan la principal variable ambiental que permite sincronizar las funciones reproductivas con la estación. Entre las especies de bovinos domésticos, el ganado cebú muestra la estacionalidad más clara de su eficiencia de reproducción; por ejemplo, la frecuencia de estro y ovulación, así como el índice de concepción en el ganado cebú es más alta durante el verano que durante el invierno en Kenya. Además, afirma Hafez (1993), que la temperatura modifica el efecto temporal del fotoperíodo en la función de reproducción, pero que sin embargo, la duración de las horas luz parece ser el estímulo principal de la estacionalidad que influye sobre el desempeño reproductivo.

Arango (1991), afirma que toda explotación para ganado de carne que pretenda sistematizar el proceso productivo debe basar su manejo alrededor del establecimiento e implantación de una temporada de servicio (TS) limitada y, como consecuencia de ello, el desarrollo de un plan o calendario anual de actividades. El bovino es una especie cuyo período de gestación ( $290 \pm 30$  días en el cebú), permite ajustar el plan de manejo a un calendario anual dentro del cual el principal objetivo es lograr una preñez y un ternero nacido por vaca año en el hato. La implementación de la TS no sólo es factor imprescindible en la organización del hato sino también constituye la mejor manera de aprovechar eficiente y económicamente los recursos de producción, en especial el animal y la mano de obra, y disminuir el impacto de las grandes diferencias de oferta y calidad forrajera originadas por la existencia de dos épocas que alternan exceso y escasez de agua (lluvias y sequía).

Arango (1991), afirma que solo una buena organización del trabajo puede lograr que se armonicen las limitaciones ambientales con las necesidades del rebaño para mejorar la

producción. El primer objetivo debe ser evitar los partos a lo largo de todo el año y sistematizar los servicios, nacimientos y destetes.

Fossi (1987), señala que el establecimiento de una temporada de servicio ha tenido las siguientes objeciones por parte de muchos ganaderos:

- Piensan que una temporada de servicio, disminuirá la cosecha de terneros, lo que no es cierto, y solo puede suceder si se presentan fallas técnicas en su montaje.
- Otra objeción por parte de los centros de cría es la imposibilidad de vender reproductores durante todo el año. Existen centros de cría con una temporada de servicio que venden todos sus toros en poco tiempo. Los centros de cría deben utilizar un programa de selección que garantice el producto al comprador y la comparación genética debe hacerse en igualdad de condiciones, por lo que se hace necesario la temporada de servicio.

Las ventajas de la temporada de servicio según Fossi (1988), son muchas, ya que permite establecer una temporada de servicio de 3 ó 4 meses, con lo cual se puede organizar, planificar, ejecutar y supervisar los planes y labores de manejo, sanidad, administración y selección en el hato, permitiendo las siguientes ventajas:

- Se pueden planificar todas las actividades a realizar durante todo el año: programas de apareamiento, selección, nacimientos, destetes, palpaciones, pruebas sanitarias,

vermifugaciones, manejo de potreros, identificación, marcación, vacunaciones, manejo de reproductores y pesaje entre otros.

- Las labores de manejo del ganado se distribuyen en forma sistemática a través de todo el año.
- Se puede lograr un mayor porcentaje de preñez del rebaño si se establece la temporada en la época de mayor y mejor oferta de forraje y, en general, las condiciones ambientales favorables.
- Ofrece la posibilidad de ubicar los nacimientos en una época donde garanticen la supervivencia del ternero y un buen estado sanitario, además, permite al genetista la variación ambiental y mejorar la estimación del valor genético.
- Permite usar mas eficientemente los recursos humanos.
- Ayuda en el descarte de vacas de preñez tardía.
- Permite el uso de los toros en una forma racional.
- Se pueden detectar vacas problemas con relación a las funciones reproductivas.
- Permite seleccionar por alta eficiencia reproductiva.

- Permite la cosecha uniforme de terneros para venta.
- Permite planificar los costos y recursos de la finca. Naturalmente, no se pretende mencionarlos todos, pero son muchas las ventajas que se dejan de comentar en este resumen sobre el tema.

Aclara Fossi (1988), que la ubicación dentro del año y duración de una temporada de servicio no se puede establecer generalizada para todo el país, sino que, cada ganadero debe ajustarla de acuerdo a las necesidades y condiciones ambientales de su hato. Se debe tomar en cuenta la disponibilidad de los nutrientes y los aspectos sanitarios para la mejor ubicación de servicio, nacimientos y destetes.

Sería ideal tener una duración de la temporada de servicio de 2 ó 3 meses, lo cual se podría hacer con unas buenas condiciones ambientales, pero antes de obtener un buen resultado en la preñez no se recomienda una temporada menor de 4 a 5 meses.

Plasse y Salom (1985), comentan que el establecimiento de una temporada de monta debe ser hecho en forma gradual a través de varios años para evitar los perjuicios que sucederían el hacerlo de una sola vez.

Plasse (1985), considera que el cambio se debe hacer en un lapso de tres años, restringiéndose el servicio en tres etapas con el objeto de evitar que un gran número de vacas que paren tarde no puedan ser servidas. En el primer año se dejan los toros con el rebaño durante ocho meses, sacándolos en la época mas adversa. En el segundo año se les dejan por seis meses con el

rebaño y en el último año se llegará a la temporada deseada de tres a cuatro meses. En casos favorables, cuando un gran número de vacas paren en la mejor época del año, se puede llegar al período corto mas rápidamente. Para que sea efectiva una temporada de monta limitada, se requiere disponer de potreros cercados, de tamaño adecuado y limpios.

Arango (1991), comunica que uno de los principales objetivos para mejorar la eficiencia del hato debe ser el entorar el mayor número posible de vacas de primer servicio (novillas) de dos años y mejorar la eficiencia reproductiva en las vacas de primera lactancia (segundo servicio) que entran en balance energético negativo y por ende en anestro postparto. Se recomienda entonces iniciar la temporada de servicio mas temprano con novillas de buen peso ( mínimo 280 kg. ) para garantizar que éstas se preñen temprano durante la temporada y paran al inicio de la temporada de nacimiento, así tendrán mas tiempo para recuperarse y superar el estrés del primer parto y lactación. Por otra parte, las vacas de primera lactancia deberían, en lo posible, ser entoradas con un rebaño aparte, en grupos pequeños y en potreros de la mejor calidad posible.

Por otra parte, considera Arango (1991) que, si el hato utiliza los programas de inseminación artificial, su implementación debe hacerse con vacas no lactantes (horras) y su ubicación debe ser al inicio de la temporada de servicio para garantizar hacia finales de ésta un buen período de “repasso” en monta natural de aquellas vacas que no fueron detectadas en celo o cuya inseminación no fue exitosa.

### **3. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 MATERIALES**

- Registros del ganado Romosinuano puro del Centro de Investigaciones Turipaná de CORPOICA, desde el año de 1984 hasta el año de 1990.
- Formatos para tomar la información.
- Registros de apareamientos, nacimientos, razas y /o cruces, palpaciones, tarjetas de kardex, libros de campo, informes anuales del programa de Ganado de Carne.
- Lápiz, borrador, máquina de escribir, cinta.
- Computador, impresora, tinta, papel
- Disquetes.
- Hojas.

#### **3.2 METODOS**

**3.2.1. Ubicación.** El presente trabajo se realizó en el C.I Turipaná de CORPOICA situado en el valle del río Sinú, en el nordeste de Colombia. El centro se encuentra a 8° 49' de latitud norte, su altura sobre el nivel del mar es de 20 metros, su temperatura promedio de 28° C, su humedad relativa oscila entre 79 y 84 % y la precipitación anual es de 1.120 mm.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Información suministrada por IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Seccional Córdoba.

**3.2.2 Animales.** Se tomaron los registros desde el año de 1984 hasta el año de 1990 de las vacas Romosinuano puro que fueron sometidas al programa de monta estacional. Las vacas antes de entrar al período de monta se palparon para determinar su estado reproductivo. Se sometieron al programa las vacas que se encontraron vacías, las que estaban en el último mes de gestación, las novillas de 24 meses de edad en adelante que estaban por encima o igual al peso promedio de todas las novillas. Aproximadamente dos meses después de terminada la monta se sometían a palpación los animales nuevamente para determinar su estado reproductivo.

**3.2.3 Manejo.** Los animales fueron manejadas en pastoreo en praderas de Admirable (Brachiaria mutica) y Angleton (Dichanthum aristatum), con suministro de sal mineralizada y agua a voluntad. Fueron sometidas al plan sanitario preventivo a través de los años, de acuerdo a las normas estipuladas por el centro de investigaciones.

**3.2.4 Distribución de concepciones.** Para determinar la distribución de concepción durante la monta estacional se hizo una retrocuenta de 288 días con base en la fecha de parto. Como se desconoce la duración de la gestación del ganado criollo Romosinuano se tomó como referencia la duración promedio de gestación del ganado criollo costeño con cuernos, (datos sin publicar González y Ossa).

**3.2.5 Análisis estadístico.** Se hizo estadística descriptiva, como son promedios, desviación Standard y coeficiente de variación para aquellos parámetros que se consideraron de interés. Para la presentación de los resultados se utilizó la frecuencia de las observaciones dentro de intervalos y se graficaron mediante líneas poligonales acumulativas, (Lorenz, 1984)

**3.2.6 Edad al primer parto.** La evaluación a la edad del primer parto se hizo mediante el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + M_i + A_j + S_k + E_{ijkl}.$$

$Y_{ijkl}$  = Edad al primer parto

$\mu$  = media de la edad al primer parto.

$M_i$  = efecto de la época del año.

$A_j$  = efecto del año.

$S_k$  = efecto del sexo del ternero.

$E_{ijkl}$  = Error experimental.

**3.2.7 Intervalo entre partos.** El intervalo entre partos fue explicado mediante el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijkl} = \mu + M_i + A_j + S_k + E_{ijklm}.$$

$Y_{ijkl}$  = Intervalo entre partos .

$\mu$  = Media.

$M_i$  = Efecto de época.

$A_j$  = Efecto de año.

$S_k$  = Efecto del sexo del ternero.

$P_l$  = Efecto del número de partos.

$E_{ijklm}$  = Error experimental.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. RESULTADOS

El efecto del año de apareamiento sobre el intervalo entre partos (IEP), (tabla 2.) Se determinó un IEP, promedio de 416 días; un IEP máximo de  $577 \pm 139$  días con un coeficiente de variación de 24.1. Por otra parte, el IEP mínimo fue de  $373 \pm 32$  días con un coeficiente de variación de 8.5. De acuerdo con el análisis de varianza ( Anexo A) el año no afectó significativamente el IEP (  $p = 0.626$ ).

**Tabla 2. Efecto del año de apareamiento sobre el intervalo entre partos.**

<b>Año de apareamiento</b>	<b>n</b>	<b>Promedio desviación</b>	<b>Coeficiente variación</b>
1983	14	$577 \pm 139$	24.1
1984	54	$396 \pm 105$	26.6
1985	55	$384 \pm 80$	20.8
1986	49	$410 \pm 128$	31.2
1987	22	$387 \pm 71$	18.4
1988	37	$413 \pm 149$	36.1
1989	48	$385 \pm 87$	22.5
1990	54	$373 \pm 32$	8.5
<b>Promedio</b>		<b>416</b>	

El efecto del mes del parto sobre el IEP ( tabla 3), donde se puede observar que el IEP promedio es de 402 días, teniendo IEP máximo de  $438 \pm 107$  días con un coeficiente de

variación de 24.5. Asimismo, el IEP mínimo de  $385 \pm 104$  días con un coeficiente de variación de 26.9. El análisis de varianza (Anexo A) indicó que el mes del parto afectó significativamente el IEP ( $p = 0.0001$ ).

**Tabla 3. Efecto del mes del parto sobre el intervalo entre partos.**

Mes del parto	n	Promedio y desviación	Coefficiente de variación
Enero	94	$385 \pm 104$	26.9
Febrero	160	$401 \pm 114$	28.4
Marzo	41	$393 \pm 75$	19.1
Abril	38	$438 \pm 107$	24.5
<b>Promedio</b>		<b>404</b>	

El efecto del número de partos sobre el IEP ( tabla 4). Se encontró un IEP, promedio de 401 días, el IEP máximo de  $419 \pm 118$  días, con un coeficiente de variación de 28.2, el cual correspondió a las vacas de primer parto. Por otro lado se encontró un IEP mínimo de  $384 \pm 78$  días, con un coeficiente de variación de 20.3, que correspondió a las vacas de cuatro o más partos. No obstante, de acuerdo con el análisis de varianza se estableció que el número de partos no afectó significativamente el IEP ( $p \Rightarrow 0.513$ ). ( Anexo A)

**Tabla 4. Efecto del número del parto sobre el intervalo entre partos.**

Número del parto	n	Promedio y desviación	Coefficiente de variación
1	95	$419 \pm 118$	28.5
2	72	$395 \pm 103$	26.1
3	55	$406 \pm 137$	33.6
4 o Más	111	$384 \pm 78$	20.3
<b>Promedio</b>		<b>401</b>	

El efecto del sexo de la cría sobre el IEP( tabla 5). Se observa que el IEP promedio de 399 días; el IEP máximo fue de  $402 \pm 110$  días con un coeficiente de variación de 27.4, que corresponden al 54.9 % de las vacas que parieron cría macho ; el 45.1 % restante de las vacas parieron cría hembra, las cuales obtuvieron un IEP mínimo de  $397 \pm 103$  días, con un coeficiente de variación de 54.9. De acuerdo con resultados del análisis de varianza,(Anexo A) no hubo significación alguna ( $p = 0.817$ ).

**Tabla 5. Efecto del sexo de la cría sobre el intervalo entre partos.**

Sexo de la cría	n	Promedio y desviación	Coeficiente de variación
Macho	183	$402 \pm 110$	27.4
Hembra	150	$397 \pm 103$	54.9
<b>Promedio</b>		<b>399</b>	

El efecto de la raza de la cría sobre el IEP( tabla 6). Se observa un IEP promedio de 396 días con un máximo de  $415 \pm 154$  días con un coeficiente de variación de 37.1. Por otra parte se observa un IEP mínimo de  $372 \pm 17$  días con un coeficiente de variación de 4.6. De acuerdo con el análisis de varianza (Anexo A) la raza de la cría no afecto significativamente el IEP ( $p = 0.976$ ).

**Tabla 6. Efecto de la raza de la cría sobre el intervalo entre partos.**

Raza de la cría	n	Promedio y desviación	Coeficiente de variación
Cebú x Rs	7	$372 \pm 17$	4.6
Romosinuano	320	$400 \pm 107$	26.8
Rs x Sg	6	$415 \pm 154$	37.1
<b>Promedio</b>		<b>396</b>	

**RS: Romosinuano**

**SG: Santa Gertrudys**

El efecto del estado productivo sobre el IEP (tabla 7). Se encontró un IEP promedio de 509 días, un IEP máximo de  $649 \pm 161$  días, con un coeficiente de variación de 24.8. Igualmente se encontró un IEP mínimo de  $369 \pm 32$  días con un coeficiente de variación de 8.6. El análisis de varianza (Anexo A) indicó que el estado productivo afectó significativamente el IEP ( $p = 0.0001$ ).

**Tabla 7. Efecto del estado productivo sobre el intervalo entre partos.**

<b>Estado productivo</b>	<b>n</b>	<b>Promedio y desviación</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
<b>Lactando</b>	<b>296</b>	<b><math>369 \pm 32</math></b>	<b>8.6</b>
<b>Seca</b>	<b>37</b>	<b><math>649 \pm 161</math></b>	<b>24.8</b>
<b>Promedio</b>		<b>509</b>	

El efecto del año de apareamiento sobre la edad al primer parto (EPP), (tabla 8). Se encontró que la EPP promedio es de 51 meses, con un EPP máxima de  $57 \pm 5$  meses con un coeficiente de variación de 9.3. Por otra parte, se encontró una EPP mínima de  $45 \pm 3$  meses con un coeficiente de variación de 6.9. De acuerdo con el análisis de varianza (Anexo B) el año de apareamiento no afecta significativamente la EPP ( $p = 0.477$ ).

El efecto del mes del parto sobre la EPP ( tabla 9). Se presenta la EPP promedio de 52 meses, con un EPP máxima de  $55 \pm 5$  meses con un coeficiente de variación de 10.1. Por otra parte, la EPP mínima fue de  $50 \pm 5$  meses con un coeficiente de variación de 10.6. De acuerdo con el análisis de varianza (Anexo B) el mes del parto no afectó significativamente la EPP ( $p = 0.295$ ).

**Tabla 8. Efecto Del Año De Apareamiento Sobre La Edad Al Primer Parto.**

<b>Año de Apareamiento</b>	<b>n</b>	<b>Promedio y desviación</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
1983	5	57 ± 5	9.3
1984	15	50 ± 4	8.8
1985	9	51 ± 5	10.3
1986	17	52 ± 7	13.0
1987	4	45 ± 3	6.9
1988	11	51 ± 5	9.8
1989	11	53 ± 9	16.6
1990	16	52 ± 6	11.4
<b>Promedio</b>		<b>51</b>	

**Tabla 9. Efecto del mes del parto sobre la edad al primer parto.**

<b>Mes del parto</b>	<b>n</b>	<b>Promedio y desviación</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
Enero	23	50 ± 5	11.0
Febrero	47	52 ± 7	12.9
Marzo	8	50 ± 5	10.6
Abril	10	55 ± 5	10.1
<b>Promedio</b>		<b>52</b>	

El efecto del sexo de la cría sobre la EPP (tabla 10). Se observa que la EPP para las vacas que parieron crías machos fue de 52 meses ± 7 meses con un coeficiente de variación de 12.7. Las vacas que parieron crías hembras tuvieron una EPP de 51 ± 6 meses con un coeficiente de variación de 11.4. El análisis de varianza, (Anexo B) indicó que el sexo de cría no afectó significativamente la EPP ( $p = 0.945$ ).

**Tabla 10. Efecto del sexo de la cría sobre la edad al primer parto.**

<b>Sexo de la cría</b>	<b>n</b>	<b>Promedio y desviación</b>	<b>Coefficiente de variación</b>
Macho	45	52 ± 7	12.7
Hembra	43	51 ± 6	11.4
<b>Promedio</b>		<b>51.5</b>	

Distribución de las concepciones en el periodo de monta a través de los años (tabla 11). (Figura 1). Se puede observar que el 70 % de los animales concibieron durante los primeros 35 días del periodo de monta ; el resto de animales concibió paulatinamente durante el resto del periodo (55 días).

**Tabla 11. Distribución de las concepciones durante el periodo de monta estacional.**

<b>Fecha estimada de concepción</b>	<b>No. De vacas que Concibieron</b>	<b>% De concepción</b>	<b>Frecuencia acumulativa.</b>	<b>Días acumulativos</b>
<b>Abril 9 – Abril 13</b>	<b>21</b>	<b>7.8</b>	<b>7.8</b>	<b>5</b>
<b>Abril 14 – Abril 18</b>	<b>28</b>	<b>10.5</b>	<b>18.3</b>	<b>10</b>
<b>Abril 19 – Abril 23</b>	<b>32</b>	<b>12.0</b>	<b>30.3</b>	<b>15</b>
<b>Abril 24 – Abril 28</b>	<b>34</b>	<b>12.7</b>	<b>43.0</b>	<b>20</b>
<b>Abril 29 – Mayo 3</b>	<b>35</b>	<b>13.1</b>	<b>56.1</b>	<b>25</b>
<b>Mayo 4 – Mayo 8</b>	<b>28</b>	<b>10.5</b>	<b>66.6</b>	<b>30</b>
<b>Mayo 9 - Mayo 13</b>	<b>9</b>	<b>3.3</b>	<b>69.9</b>	<b>35</b>
<b>Mayo 14 - Mayo 18</b>	<b>9</b>	<b>3.3</b>	<b>73.2</b>	<b>40</b>
<b>Mayo 19 - Mayo 23</b>	<b>3</b>	<b>1.1</b>	<b>74.3</b>	<b>45</b>
<b>Mayo 24 - Mayo 28</b>	<b>5</b>	<b>1.8</b>	<b>76.1</b>	<b>50</b>
<b>Mayo 29 - Junio 2</b>	<b>11</b>	<b>4.1</b>	<b>80.2</b>	<b>55</b>
<b>Junio 3 - Junio 7</b>	<b>9</b>	<b>3.3</b>	<b>83.5</b>	<b>60</b>
<b>Junio 8 - Junio 12</b>	<b>8</b>	<b>3.0</b>	<b>86.5</b>	<b>65</b>
<b>Junio 13 - Junio 17</b>	<b>4</b>	<b>1.5</b>	<b>88.0</b>	<b>70</b>
<b>Junio 18 - Junio 22</b>	<b>5</b>	<b>1.8</b>	<b>89.8</b>	<b>75</b>
<b>Junio 23 - Junio 27</b>	<b>8</b>	<b>3.0</b>	<b>92.8</b>	<b>80</b>
<b>Junio 28 - Julio 2</b>	<b>4</b>	<b>1.5</b>	<b>94.3</b>	<b>85</b>
<b>Julio 3 - Julio 7</b>	<b>8</b>	<b>3.0</b>	<b>97.3</b>	<b>90</b>
<b>Julio 8 - Julio 12</b>	<b>5</b>	<b>1.8</b>	<b>99.1</b>	<b>95</b>

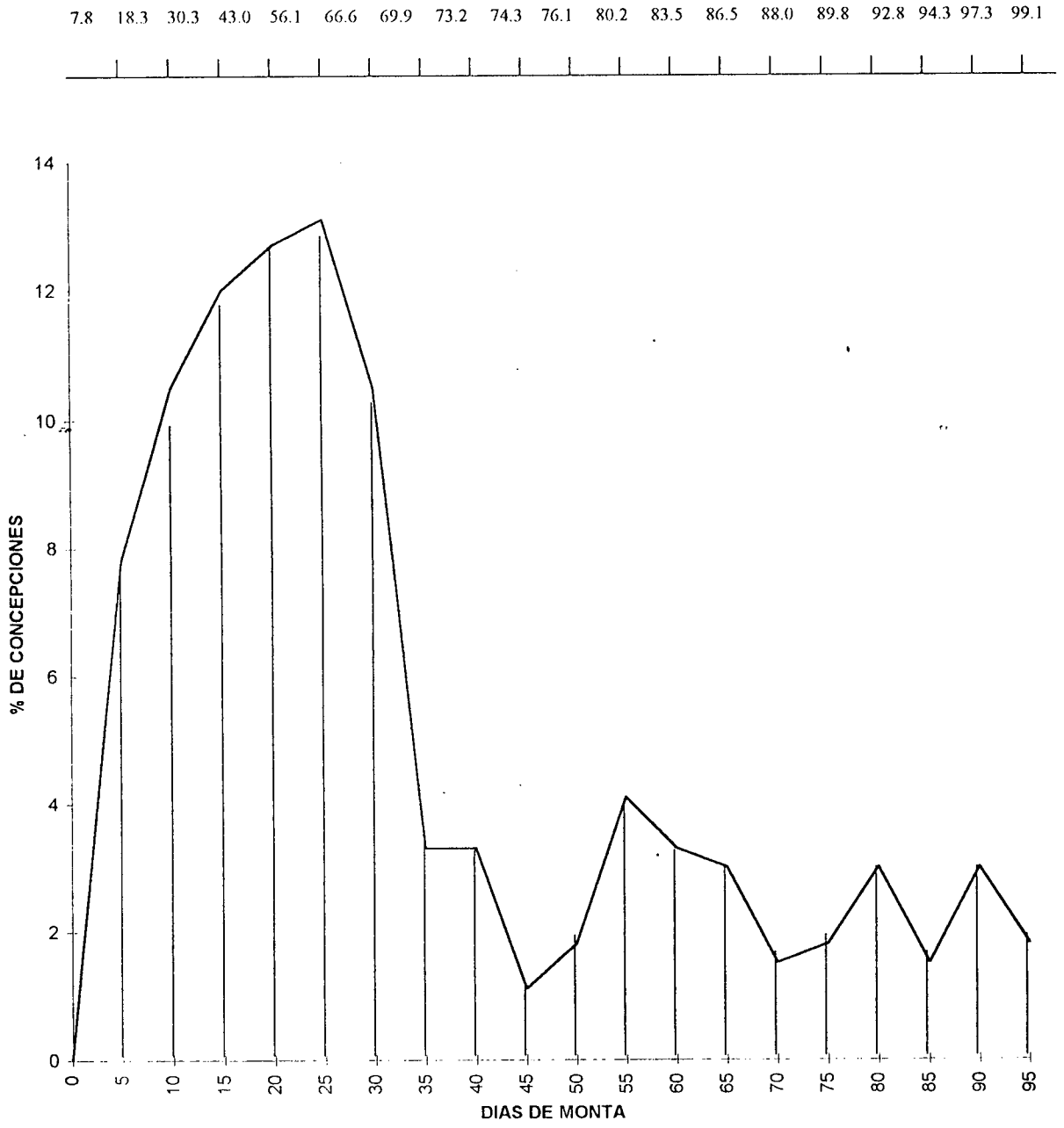


Figura 1. Distribución de las concepciones durante el periodo de monta estacional.

## 4.2. DISCUSION

En la bibliografía consultada no existe mayores antecedentes acerca de trabajos realizados con monta estacional o temporada de monta, debido a esto, la discusión del presente trabajo estará orientada a entregar la información encontrada y se apoyará con antecedentes relevantes obtenidos por otros autores y que, en alguna forma, guardan relación con el tema.

El intervalo entre partos (EP) promedio de las vacas Romosinuanas bajo el sistema de monta estacional en el hato estudiado fue 421 días, resultando que está por encima de la informada por Hernández (1976) de esta raza, el cual fue de 373,6 días, con base a 677 observaciones y está por debajo de las presentadas por Navarrete (1994), el cual fue de 444 días para ganado de doble propósito y muy semejante al encontrado por Duque y Llanos (1981), el cual fue de 415 días en vacas brahman.

Este IEP se puede considerar bueno para este tipo de ganado en esta zona y para el sistema de producción utilizado. Cabe mencionar que esta IEP está manipulado directamente por el hombre y no se debe tomar como un parámetro reproductivo típico de estos animales y mucho menos de la raza.

El año de apareamiento no afectó el IEP; esto puede ser explicado por la similitud de las épocas en los diferentes años de estudio, ya que el apareamiento siempre se inicia en la misma fecha, por consiguiente los animales se someten a condiciones medioambientales semejantes propios de la época que influyen directamente en la disponibilidad y calidad de los pastos. También a unas mismas condiciones de manejo a través de los diferentes años.

El mes de parto afectó significativamente el IEP; es decir, que los animales que parecieron al principio de la temporada de pariciones (mes de enero), tuvieron un IEP más corto. Este comportamiento puede tener su explicación al considerar que estas vacas entran a la temporada de monta con algunas ventajas como son: involución uterina completa, estrés del parto y de la lactancia superados. Adicionalmente, se puede considerar el efecto del macho sobre el reinicio de la actividad ovárica postparto en estos sistemas de monta estacional. Todos los factores antes mencionado en su conjunto, pueden contribuir a un mejor desempeño reproductivo de los animales.

El número de partos no tuvo efecto significativo sobre el IEP, no obstante los resultados indicaron que el IEP fue mayor en las vacas de primero y segundo parto. Estos resultados son similares a los encontrados por Lomanto y Rumbo (1995), en ganado cebú; Mercado y Zuñiga (1994), en ganado doble propósito. El mayor IEP que se presentó en las vacas de primero y segundo parto puede ser debido a que por se primerizas su organismo está en la culminación de su desarrollo, conllevando a un mayor gasto metabólico y por ende a una mayor demanda energética que para recuperarlo necesita un lapso de tiempo largo.

El sexo de la cría no tuvo influencia significativa para el IEP; esto es atribuido al hecho de que para estimar la fecha de concepción durante el período de monta se realizó una retrocuenta de 288 días a partir de la fecha de nacimiento independientemente del sexo de la cría. Así mismo se pudo explicar la no significancia de la raza de la cría para el IEP ya que tampoco se tuvo en cuenta el período de gestación para cada uno de los cruces de dichas crías.

La significancia del estado productivo para el IEP se explica tal vez por el hecho que generalmente las vacas que entran al período de monta estacional secas son hembras que resultaron vacías en la temporada de servicios del año anterior y que probablemente tenga una menor eficiencia reproductiva. Por otra parte, también habría que considerar que la otra causa para que una hembra este seca al período de monta es que se le haya muerto su cría o porque haya abortado después del período de monta. Es decir que las únicas hembras que secas por obvias razones son las novillas y ellas supuestamente no tienen problemas reproductivos al inicio del período de la monta estacional. Otro factor que pudo afectar la evaluación fue las hembras que parieron crías de padres desconocidos ya que estas concibieron por fuera del período de monta establecido.

Contrario a lo que cita Plasse (1988) del trabajo realizado por Warnick y Col (1960) en la zona tropical y subtropical de Florida (USA) en el cual encontraron una ventaja de las hembras no lactantes de tres años sobre las que estaban lactando del 52.5% y en las que tenían 4 y más años fue de 45,8%. Pero a su vez este efecto negativo de la lactancia no se ha observado en las zonas templadas de USA, donde sólo existen vacas Bos Tauros.

Plasse (1988), sostiene que hay un efecto directo del nivel alimentario y del estado de la lactancia sobre la reproducción. Durante los períodos de altas temperaturas y con dietas pobres, las vacas Brahman que están amamantando becerro, es muy seguro que presentan anestro ( Jainudeen y Hafez, 1984 ).

La edad a primer parto que se obtuvo en este trabajo fue de 51.3 meses, edad que se encuentra por encima a la informada por Escobar, ( 1940 ) en esta raza, quién sostiene además que

cuando los terneros son levantados en buenas condiciones naturales, el primer parto puede presentarse a los 30 meses de edad, como en cualquier raza Europea.

Asimismo, este promedio se encontró alto comparado con los reportados por Navarrete (1994) en ganado doble propósito el cual fue de 41.2 meses. También se encuentran por encima del informado por Duque y Llanos (1981), Meza y Escobar (1.968) en ganado Brahman, el cual fue de 38 meses.

De esta forma no cabe duda que la edad al primer parto encontrada en este trabajo está relativamente alta, frente a la encontrada por otros autores; sin embargo, aunque podría pensarse que puede haber fallas en el manejo de las novillas sometidas a este sistema de monta, debe recordarse que las novillas sometidas a un sistema de monta estacional, se les está efectuando artificialmente la edad del primer parto, dadas las características intrínsecas del sistema de apareamiento en mención. Por otra parte, se podría pensar que el problema se puede estar originando desde el período del destete hasta la pubertad, en donde según Gonzalez y Col. (1995) se presentan variaciones muy marcadas en la ganancia diaria, ocasionadas por períodos de subalimentación, los cuales influyen en el bajo peso y edad tardía a la pubertad.

La no significancia del año de apareamiento, mes de parto, sexo de la cría para la edad al primer parto, posiblemente se debe a las características propias de la monta estacional, asimismo entre estas variables siempre va existir independencia con respecto a la EPP, ya que quien decide la edad para aparear las novillas es el hombre.

En este trabajo, el pico de concepciones se presentó a los 20 días de iniciada la temporada de servicio, representada ésta en el 56.1% de la población. A los 60 días de iniciada la temporada de monta, el 86.5% de las vacas habían concebido, pudiéndose así realizar un período de monta más corta pero repitiéndolo en el transcurso del año, para a su vez darles mayor oportunidad a las novillas de que queden preñadas a menor edad.

Es de destacar que de los datos obtenidos en el presente trabajo, se evidencia la rapidez con que las vacas Romosinuanas, sometidas a una estación de servicio limitada, resultan preñadas. Esto demuestra que una estación de monta limitada no reduce necesariamente los índices reproductivos, claro está, tomando las precauciones necesarias para que no falle este sistema de monta. Estos resultados pueden ser debido a varias razones, como el mismo hecho de introducir machos en los lotes de apareamiento de las hembras, cuya presencia estimula la actividad ovárica, así como también la conducta de imitación que estas vacas en cierto momento presentan.

## **CONCLUSIONES**

El IEP que se encontró en este trabajo fue de 421 días, dato que se considera aceptable teniendo en cuenta la zona y el sistema de producción utilizado, de este modo se demuestra, que la monta estacional no reduce la eficiencia reproductiva del ganado Romosinuano.

El hecho de que más del 83% de las vacas que se sometieron a monta estacional, a los 60 días ya habían concebido; se puede pensar que el tiempo utilizado para el período de montas es muy largo en esta explotación, razón por la cual se puede sugerir que se realicen dos períodos de monta que pueden ser uno de 60 días iniciándose en la misma fecha en que está realizando y otro de 30 días iniciándose dos meses después de terminado el primero, en el cual se incluirá todas las hembras que quedaron vacías en el primero.

Debido a que la EPP fue de 51.3 meses, se recomienda darle un tratamiento especial a las novillas desde el destete, para que cuando tenga 2 años de edad, tengan el peso y la talla ideal y puedan ser sometidas a monta estacional, y lograr así los objetivos deseados (quedar preñadas), las que no tengan el peso y talla a los 2 años de edad, darles otras oportunidades de monta en el transcurso del año o simplemente mantenerlas en monta continua.

## BIBLIOGRAFÍA

ABAD, M; DOMÍNGUEZ, C. y ANEL, L. Fertilidad postcesárea en la vaca. En: CONGRESO INTERAMERICANO DE REPRODUCCIÓN ANIMAL E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL,(9 : 1980, Madrid ). Memorias. Madrid: El Congreso. 1980. p. 691 - 695

ARANGO, J. Manejo en ganado de carne: Temporada de servicio, ventajas y establecimiento. En: Venezuela Bovina. No.18 (1991); p. 691-695.

CARRUTHERS, T.D. and HAFEZ, H.D. Suckling and fourtimes daily milking: influence on ovulation, estrus and serum leutinizing hormone, glucocorticoids and prolactin in postpartum holsteins. En: Journal of Animal Science. Vol.50 (1980); p. 919- 925

COUBROUHG, R. J.I, BERTSHINGER, H.J. y KUNHE, L. The practical implicatios of genital histopathological changes, enzyme and hormonal levels in the cow cauced by malnutriton. En: INTERAMERICAN CONGRES ON DISEASES OF CATTLE, (11: 1980: Tel Aviv). Memories. Tel Aviv: The Congress. 1980. p. 867-872

CUTSHAW, J. I. HUNTER, J. F. and WILLIAMS, G.L. Efect of transcutaneus thermal and electrical stimulation of the teat on pituitary LH, prolactin and oxytocin secretion in ovariectomized, estradiol treated beef cows secretion en weaning. En: Theriogenology. Vol. 37 (1992); p. 915-934.

DE LA CRUZ ORDOSGOITIA, Edilberto y SALGADO GUZMAN, Enrique. Determinación del tiempo de involución uterina en vacas cebú comercial, Montería, 1996. 48 p. Tesis (Médico Veterinario y Zootecnista), Universidad de Córdoba. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

DOMINGUEZ, J.C. Fisiología puerperal. En: Bovis. Tratado de veterinaria práctica. No. 29 (1989); p. 11-20

DUQUE G, Luis Fernando y LLANO E, Gustavo Adolfo. Estudio de factibilidad de un cambio de monta continua a estacional. Medellín, 1981. Tesis (Zootecnista). Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

ESCOBAR, M., V. Cooperación al estudio de la raza Romosinuana. En : Revista de Medicina Veterinaria. No. 79 (1940).

FERNANDEZ, L.C. et al. Releasing response to GnRH during the postpartum period of diary cows. En: Journal of Animal Science. Vol. 46 (1978), p. 443.

FOSSI, H.O. Primeros pasos en la organización del rebaño de ganado de carne. En: Cursillo Sobre Bovinos de Carne (4: 1.998: Maracay). Memorias, Maracay: Universidad Central de Venezuela, 1988. p. 155 – 172

GALINA HIDALGO, Carlos et al. Reproducción e inseminación artificial en animales. México: Interamericana, 1984. p. 267 –269.

\_\_\_\_\_ et al. Reproducción de animales domésticos, México: Limusa, 1991.

GONZALEZ, T. Marco. Manejo del amamantamiento como una alternativa para mejorar el desempeño reproductivo en el ganado bovino. Montería: C.I. TURIPANA, 1994.

\_\_\_\_\_ et al. Edad y peso a la pubertad en novillas Romosinuano, Cebú y sus cruces en el valle del Sinú. En: Revista del CEISA. Vol. 2. No.2 (1995).

HAFEZ, E.S.E. Ciclos reproductivos. p. 116 – 141. En: HAFEZ, E.S.E. Reproducción e inseminación artificial en animales: 5 ed. México: Interamericana, 1993. p. 116 -141

HAWK, H.W. y BELLOWS, R.A. Ganado de engorde y lechero. p. 325 En: HAFEZ, E.S.E... et al. Reproducción e inseminación artificial en animales. México: Interamericana, 1984.

HERNANDEZ, Gustavo. Ganado Romosinuano: Razas criollas Colombianas. Bogotá: ICA, 1976. P. 1- 16 (Manual de Asistencia Técnica No. 21).

\_\_\_\_\_ Efecto del medio ambiente sobre la producción de carne, En: Boletín Técnico. No. 17 (1978); p. 23 – 28

HOLY, Lubos. Bases biológicas de la reproducción bovina. México: Diana, 1986, p. 96 – 113

HUNTER, R.H.F. Reproducción de los animales de granja. Zaragoza: Acribia. 1978. p. 250 – 270.

JAINUDEEN, M.R. y HAFEZ, E.S.E. Gestación, fisiología prenatal y parto. En: HAFEZ, E.S.E. et al. Reproducción e inseminación artificial en animales. México: Interamericana, 1984.

KESLER, P.J. et al. Disminution of the in vitro response to LH by corpora lutea induced by GnRH treatment of postpartum suckled beef cows. En: Journal of Animal Science. Vol. 53 (1981); p. 749.

LABHSERWAR, A.P. et al. Some pituitary ovarian relations hips in the periparturient cow. En: Journal Reproduction Fertility. No.8 (1.954); p. 85- 90.

LINDEL. J. O. et al. Post partum release of prostanglandin F2 and uterine involution in the cow, En: Theriogenology. Vol. 17, No. 3. (marz. 1982) ; p. 237 - 249

LOMANTO FERNANDEZ , José Alfredo y RUMBO CASTRO, Rafael Eduardo. Comparación del intervalo entre partos en diez hatos doble propósito con inseminación artificial y monta natural en el Departamento del Cesar. Montería, 1995. 73 p. Tesis (Médico veterinario y zootecnista) Universidad de Córdoba. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia.

LORENZ, R. J. Grundbegriff der Biometrie. Stuttgart: Gustav Fischer Verlay, 1984

MARIANTE, A y HARGROVE, D.D. Factores que afectan el crecimiento y la reproducción del ganado Nellore en la región central del Brasil. En: Conferencia Anual sobre Ganadería en América Latina (9: 1978: Gainesville). Memorias. Gainesville: Universidad de Florida, 1974.

MARTÍNEZ JARABA, Alfredo y ROMAN PEREZ, Jhon. Determinación del tiempo de involución uterina en vacas cebú cruzadas con razas europeas. Montería, 1996. 50 p. Tesis (Médico Veterinario y Zootecnista) Universidad de Córdoba. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

MARTINEZ, C.G. y GUTIERREZ, H. Interrupción temporal de la lactancia como alternativa de manejo para aumentar la eficiencia reproductiva en vacas blanco orejinegro. En: Revista. I.C.A. Vol. 19 (1984); p 165 – 172.

Mc DONALD, L. Endocrinología veterinaria y reproducción. México : Interamericana, 1989. p 379 – 380.

Mc VEY, W.R. and WILLIAMS, G.L. Mechanical masking of neurosensory pathways at the calf- teat interfase: Endocrine, reproductive and lactacional features of the suckled anestrous cows. En: Theriogenology. Vol. 35. No. 5 (May. 1991); p 931 – 941.

MERCADO SANTOS, Jaime Alberto y ZUÑIGA PEREA, Augusto José. Tasa de Natalidad en hatos doble propósito en la depresión momposina. Montería, 1994. 66 p. Tesis, (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad de Córdoba. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

MESA, Javier y ESCOBAR, I.A. Eficiencia reproductiva en ganado cebú. Medellín: Universidad Nacional, 1968.

NAVARRETE, S. M. Experiencias con monitoreo de la reproducción en ganaderías de doble propósito. En : SEMINARIO INTERNACIONAL. MANEJO DE LA REPRODUCCIÓN BOVINA EN CONDICIONES TROPICALES (1994: Cartagena), Memorias: Santa Fe de Bogotá : Produmedios, 1994. p. 131 - 146

NETT, T. M. et al. Pituitary receptors for GnRH and estradiol, and pituitary content of gonadotropins in beef cows. En: Domestic Animal Endocrinology. Vol. 5 (1988); p 81 – 89.

PEDRIQUE, Carlos. Programa de manejo del efectivo ganadero. En : Ganagrínco. No. 11 (1976); p. 48 - 61

PEÑA, Nelia y PLASSE, Dieter. Distribución de partos a través del año en ganado Brahman y su relación con la precipitación . En: A.L.P.A. No. 7 (1972); p 33- 46.

PLASSE, Dieter. Factores que influyen la eficiencia reproductiva de bovinos de carne en América Latina Tropical y estrategias para mejorarla. p. 1 – 51. En: Cursillo Sobre Bovinos de Carne, (4: 1988: Maracay). Memorias. Maracay : Universidad Central de Venezuela, 1988.

\_\_\_\_\_ et al : Factores que influyen en la concepción en la primera lactancia en vacas Brahman. Maracay : Universidad Central de Venezuela. s.f. p. 167

\_\_\_\_\_ y SALOM, Rafael. Ganadería de carne en Venezuela 2 ed. Maracay, U.C.V., s.n. 1985. p 245-247

\_\_\_\_\_ et al. Influencias ambientales sobre la variación de intervalos entre partos en Brahman registrado. En: A.L.P.A. No. 7 (1972); p. 47-63.

REEVES, J.J. and GASKINS, C.T. Effects once a day nursing on rebreeding efficiency of beef cows. En: Journal Animal Sciences. No. 53 (1981); p. 889

SALISBURY, G; VAN DEMARK, N. y LONDGE, J. Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bovinos. Zaragoza: Acribia. 1978.

SHIRAR, A. and MARTÍNEZ, J. Post partum ovarian activity and its interaction with the uterus in resuming cyclic activity post partum. En: KORG, H. and SHALLENBERGER, E. Factors influencing fertility in the post partum: a seminary in the CEC program of coordination of research on beef production held at Fresno. Memories. S.I.: s.n., 1982

VAN CAMP, Steven D. Understanding the processes of placental separation and uterine involution En: Veterinary Medicine. Vol. 86, No. 6 (1991); p. 642-646.

WALTERS, D.L.; BURRELL, W.C. and WILTBANK, J.N. Influence of exogenous steroids, nutrition and calf removal on reproductive performance of anestrus cows. En: Theriogenology. No. 21 (1984); p. 395.

WETTEMAN, R.P. et al. Influence of suckling intensity on reproductive performance of range cows. En: Journal of Animal Science. No. 47 (1978); p. 342.

WILLIAMS, G.L. et al. Coincident secretion of FSH and LH in early postpartum beef cows: Effects of suckling and low levels increases of systemic p4. En: Biology of Reproduction. Vol. 49 (1993); p. 362-373.

# **ANEXOS**

### Anexo A: Análisis de varianza de intervalo entre parto

Fuentes	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de los medios	# valor	pr > f
Ap	7	18953.5	2707.6	0.75	0.626
Mes parto	3	95265.8	31755.3	8.84	0.001
Np	3	8254.2	2751.3	0.77	0.513
Sexo cría	1	191.6	191.6	0.05	0.817
R. cría	2	172.6	96.3	0.02	0.976
Ep	1	1883275.9	1883275.9	524.23	0.001
N p v	20	51151.3	2557.6	71	0.813

Ap: Año apareamiento  
Np: Número de partos

R: Raza de la cría  
Ep: Edad primer parto  
Npv: Número del padre de la vaca

### Anexo B: Análisis de varianza de edad primer parto

Fuentes	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de los Medios	# Valor	Pr >
Ap	1	7404.4	1057.8	0.95	0.477
Mes parto	3	4217.6	1405.9	1.26	0.295
Sexo cría	1	5.2	5.2	0.00	0.945
N p v	11	120.48,3	1094.6	0.98	0.473

Ap: Año de parto

Npv: Número del padre de la vaca

