

BAC

MODULO DIGITAL



El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Reyes Alvarez, L.H.

AUTOR (ES) CORPORATIVO (S): Programa Univ. Nacional de Colombia /
Inst. Colombiano Agropecuario, Bogotá (Colombia).

TITULO: Factores ambientales que afectan el comportamiento de las
razas Romosinuano y Cebú

LUGAR DE PUBLICACION: Bogotá (Colombia)

AÑO DE PUBLICACION: 1976

PAGINAS: 107 p.

1. INTRODUCCION

Existe una gran cantidad de información que ha sido acumulada a través de años de investigación por técnicos del Programa de Ganado de Carne del Instituto Colombiano Agropecuario I.C.A., la cual es de gran importancia para la ganadería Colombiana especialmente en lo que se relaciona con la raza Romosinuana. Basado en lo anterior y teniendo en cuenta que existen una serie de factores ambientales que inciden directa o indirectamente en la reproducción y producción de ganado de carne, se llevó a cabo este trabajo con el fin de estudiar cual de estos factores tienen mayor o menor incidencia en los aspectos mencionados anteriormente.

Algunas características ambientales están completamente fuera de toda posibilidad de ser modificadas por el hombre, pero muchas otras, como las nutricionales están continuamente sujetas a las determinaciones que el hombre toma sobre la forma en que efectúa la explotación animal. Es conveniente conocer, hasta donde sea posible, cuáles son los mecanismos ambientales que tienen mayor efecto sobre la producción y reproducción, aún cuando no sea posible modificarlas para beneficio de la explotación.

Debido a lo anteriormente mencionado el hombre especialmente en los medios tropicales tiende a desarrollar sistemas no para controlar los efectos ambientales sino para buscar las épocas más favorables que permita el normal desarrollo de las especies que tienen que sobrevivir y producir en condiciones adversas de ambiente.

El bajo porcentaje de natalidad de la ganadería Colombiana 53% (Ministerio de Agricultura, Programa Ganaderos, 1974-1975) es atribuible en su mayor parte a efectos nutricionales, pero no se han analizado los efectos ambientales y de manejo, que inciden directa e indirectamente en los tópicos citados anteriormente.

El presente estudio trata de determinar en las razas Romosinuana y Cebú la influencia sobre el porcentaje de natalidad, intervalo entre partos, peso al nacer y al destete de los siguientes factores tales como temperatura, humedad relativa, precipitación pluvial, edad de la madre al parto, número de partos, y sexo de la cría.

Sobre la eficiencia reproductiva se analizará el efecto de la cría en las vacas que entran con o sin ella a lotes de apareamiento, los sistemas de apareamiento, y los lotes mixtos. Estos están formados por vacas Romosinuanas y Cebú con un reproductor Romo o Cebú, en los cuales se ha observado el efecto discriminatorio del reproductor de aparearse con determinada raza, y en consecuencia afectando la reproducción de los grupos de apareamiento.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Porcentajes de natalidad

En el CNIA Turipaná (39) en el Departamento de Córdoba (Colombia) para el período 1970 - 1973, el promedio de porcentaje de natalidad observado es el siguiente: Romosinuano 82.6%, Cebú 70%, Cebú x Romosinuano 49%, Romosinuano x Cebú 67.5%, Charolais x Romosinuano 50.7% y Charolais (Cebú x Romosinuano) 43.8%.

Los porcentajes de natalidad en la Estación Experimental del Nus para el ganado Blanco Orejinegro, Cebú y sus cruces recíprocos para el año 1972 (38) fue de 29.8% para el BON, 50% para el Cebú x BON y 34.6% para el Cebú. En 1973 los porcentajes de natalidad para las mismas razas fué de 93%, 66.6% y 89.4% respectivamente. El incremento que se observa en el porcentaje de natalidad en el último año reproductivo se debió a cambios en la época de apareamiento, pues en este año se realizaron dos períodos de apareamiento en épocas diferentes, mientras que en el año anterior solo se efectuó un solo período de apareamiento.

Villar et al (81) determinaron en 2.500 vacas en el CNIA Turipaná, durante un período de cuatro años un porcentaje de natalidad de 80.6% en las razas Romosinuano - Cebú y sus cruces recíprocos. Los mismos autores encontraron en 2.829 vacas durante un período de cuatro años en la Estación Experimental de la Libertad y de 3 años en la zona de Sabana en las razas Sanmartinero, Cebú y sus cruces recíprocos un porcentaje de natalidad de 54.8% y 38.2% respectivamente.

Sin embargo, Stonaker et al (70) en un estudio con 40 hatos de ganado de carne representativas del Pie de Monte Llanero y de la zona de sabana con un total de 1.786 vacas, encontraron Sabana 35% y Pie de Monte Llanero 47% de natalidad.

González et al (29) analizando el período comprendido entre 1961 1967 encontraron para la raza Sanmartinera en la Estación Experimental Libertad e Iracá, un porcentaje de natalidad de 74.5%, con fluctuaciones entre 84.6 y 66.7%. Durante este período se utilizó apareamiento continuo con un total de 1.169 vacas.

Perozo et al (60) en Venezuela con registros de 233 vacas Brahman, 222 vacas criollas y 228 vacas Santa Gertrudis en un período de 8 años encontraron los siguientes porcentajes de natalidad: Brahman 87.5%, Santa Gertrudis 63.2% y en criollo 59.8%.

En Honduras, Rios et al (67) estudiaron el porcentaje de natalidad en vacas cruzadas Bos Indicus x Bos Taurus, durante un período de 3 años con toros Brahman, Aberdeen Angus, Charolais y Holstein encontrando los siguientes datos 85.4%, 91.4%, 56.4% y 88.3% respectivamente.

Baker y Quesemerry (6) con registros de servicio y partos en Montana de 4.753 vacas de ganado de carne en un período de 18 años encontraron un 83.1% de porcentaje de natalidad. Igualmente Gaines et al (18) con 572 registros de ganado puro y cruzado de las razas Aberdeen Angus, Hereford y Shorthorn en un período de 5 años encontraron los siguientes resultados: en las razas puras el porcentaje de natalidad fue de 85%, en el cruce Angus x Hereford 93% y en el cruce Angus (Hereford x Shorthorn) 92%.

Se observa que los porcentajes de natalidad en medios no tropicales es superior al observado en nuestro medio, con excepción de nuestra raza criolla Romosinuana. Según la literatura revisada las vacas cruzadas (Bos Indicus x Bos Taurus) presentan porcentajes de natalidad por encima de sus progenitores lo que no sucede con las vacas cruzadas en el país, debido posiblemente a ciertos factores como el efecto discriminatorio cuando se usan lotes mixtos de apareamiento.

2.2. Peso al nacer

Patiño et al (57) en un período de seis años en Armero (Tolima) encontraron un peso al nacer en becerros Cebú de 29.1 ± 4.64 Kg para machos y 27.0 ± 2.83 kg para hembras en 239 animales.

El Programa de Ganado de Carne del C.N.I.A. Turipaná (39), reporta para el período 1971 - 1973 en las Razas Romosinuanas- Cebú y sus cruces recíprocos un peso al nacer de 29.2 kg, 28.9 kg, 29.4 kg y 29.4 kg respectivamente . Asi mismo Hernández (26) estudió el peso al nacer del ganado Romosinuano durante el período 1959-1967 y observó pesos promedios 29.51 kg para machos y hembras.

En la Estación Experimental del Nus (38) del ICA en el Departamento de Antioquia para el ganado Blanco Orejinegro (BON) se reporta un peso al nacer de 28.2 kg, para Cebú x BON 36.0 y para Charolais x BON 34.8 kg. En los Llanos Orientales de Colombia el peso al nacer en ganado Sanmartinero y Cebú fué de 30 kg y 27.2 kg respectivamente. (38).

Rios et al (67) analizaron 589 registros de pesos al nacer en un período de 3 años en Honduras para diferentes razas, obteniendo que el peso al nacer fue de 26.3, 31,0, 32.3 y 32.4 kg para becerros Aberdeen Angus, Brahman, Charolais y Holstein respectivamente.

Willis et al (84) en Cuba analizaron los pesos al nacer de 441 terneros hijos de toros Brahman, Pardo Suizo, Charolais, Criollo y Holstein en vacas Brahman. Se encontró que los Charolais y Pardo Suizo producían los terneros más pesados, siendo los productos de Brahman los más livianos. Es de anotar que las hijas de toros Holstein tuvieron pesos al nacer más altos que los machos.

Verde y Bodisco (76) en ganado criollo lechero en Venezuela encontraron en 1.058 observaciones pesos al nacer para machos y hembras de 28.02 y 26.85 kg respectivamente

Cobb et al (17), reportaron peso al nacer en 800 becerros Hereford, Aberdeen Angus, Brahman x Hereford y Santa Gertrudis, encontrando un promedio de peso al nacer de 27.0 kg en los becerros Brahman, siendo este valor más alto que el promedio de los becerros Angus, pero más bajo que el promedio de peso de los becerros de las otras razas.

Ellis et al (23) en un estudio con 219 becerros Brahman, encontraron un promedio de peso al nacer de 28.0 kg, el más bajo en comparación con los becerros nacidos entre Brahman y Hereford.

Brown et al (11) en un período de 12 años en Texas, analizaron 3.577 datos de peso de nacimiento de diferentes razas. Los pesos encontrados fueron : 40.3 kg para Charbray, 40.3 kg para Charolais, 33.0 kg para Hereford, 32.2 kg para Santa Gertrudis, 29.7 kg para Brahman, y 28.0 kg para Aberdeen Angus.

Koch y Clark (43) en vacas Hereford en un período de seis años indicaron que los machos fueron 2.54 kg más pesados que las hembras al nacimiento.

Scarsi et al (68) en el Uruguay analizaron 904 datos de peso al nacer en vacas Hereford, Limosin x Hereford, Hereford x Limosin, y 3/4 Hereford x 1/4 Limosin, encontrando respectivamente los siguientes pesos: 33 ± 0.4 kg, 37 ± 0.4 kg, 36 ± 0.5 kg y 40.0 ± 0.7 kg. respectivamente.

Gregory et al (30), estudiaron el peso al nacimiento de terneros Hereford en dos localidades de Nebraska, observando pesos al nacer para los machos de 33.57 ± 4.08 kg y para las hembras 32.20 ± 4.35 kg.

De acuerdo con los resultados reportados por la literatura revisada respecto al peso al nacer se observa una tendencia de raza a dar los mejores pesos, esto parece indicar que este parámetro tiene poca importancia para la producción, siempre y cuando tales pesos se encuentren dentro de los límites normales para garantizar una buena vitalidad del ternero.

2.3 Peso al destete

En los Llanos Orientales de Colombia (37) el peso al destete para la raza Sanmartinera y Cebú fue de 165 kg y 172 kg respectivamente a los 270 días.

El Programa de Ganado de Carne de El Nus (38) reporta que el peso al destete para el BON fue 215,8 kg, para el Cebú x BON 221 y para el - Charolais x BON 226 kg.

Según el Programa de Ganado de Carne de Turipaná (39) el peso al destete para las razas Romosinuanas, Cebú y sus cruces recíprocos fué 148.5 kg 178.4 kg, 183.8 kg y 179.8 kg respectivamente a los 270 días.

Rios et al (67) analizaron pesos al destete de becerros hijos de vacas cruzadas (Bos Indicus x Bos Taurus) con toros Aberdeen Angus, Brahman, Charolais y Holstein encontrando un peso a los 205 días de 186.4 kg, 194.5 kg, 200.7 kg y 200.4 kg respectivamente.

Franke (24), en Florida halló en 408 becerros Brahman un peso al destete de 213.3 ± 18 kg a los 250 días de edad.

Holder et al (34), en la Guayana Inglesa analizaron 923 registros de peso al destete de diferentes razas de ganado de carne encontrando un peso promedio de 135.9 ± 2.3 kg a los 235 días.

Gregory et al (30) en dos localidades de Nebraska observaron pesos al destete para ganado Hereford de 150 ± 20.6 kg para machos y 167 ± 23.1 kg para hembras a los 150 y 200 días, respectivamente.

Meade et al (52) en 67 becerros Brahman hallaron un promedio de 150 kg a los 205 días de edad. Este promedio fué más alto que el obtenido pa-

ra la raza Angus, pero más bajo que los obtenidos para la raza Devon y sus cruces. Encontrándose influencia significativa a nivel del $(P < 0.01)$ de año, edad de la madre, sexo de la cría y mes de nacimiento sobre el peso al destete.

Burns (13) en un rebaño experimental en Florida comparó el peso a los 205 días de becerros Brahman, Angus, Hereford, Brangus y Santa Gertrudis : 234 becerros Brahman, pesaron en promedio 170 kg. Los becerros Angus y Hereford ganaron menos que los Brahman y las otras dos razas ganaron más.

Coob et al (17) en ganado Brahman encuentran una ganancia diaria desde el nacimiento al destete de .709 kg. Este valor es más alto que el obtenido para Brangus y Santa Gertrudis.

Damon et al (20) obtuvieron 170 kg de promedio de peso al destete en 183 becerros Brahman.

Riggs (66), halló un promedio al destete en 180 días de 180 kg en becerros Brahman, este valor es más alto que el obtenido para becerros Hereford, pero más bajo que el obtenido para becerros mestizos con Cebú.

Gaines et al (25) con registros de 572 becerros Aberdeen Angus, Hereford, Shorthorn y animales cruzados, durante un período de 5 años, encontraron que los becerros puros alcanzaron al destete (205 días) un peso promedio de 184.5 kg en tanto los cruzados a la misma edad pesaron 196.8 kg.

Scarci et al (68), analizaron 856 destetes en la Estanzuela (Uruguay) - de las razas Hereford, Limosin x Hereford, Hereford x Limosin y 3/4 Hereford x 1/4 Limosin, encontrando un peso a los 214 días de 162.0 ± 1.9 kg, 174.0 ± 1.6 kg, 184.0 ± 2.3 kg, 203.0 ± 3.9 kg, respectivamente.

El peso del ternero al destete es una característica muy importante porque representa los kilogramos de producción de una vaca por año, pero no repre

senta la verdadera capacidad del ternero para producir carne ya que está influenciado por la habilidad materna, sin embargo este parámetro se debe tener muy en cuenta para preseleccionar los animales jóvenes.

2.4 Efecto del sexo sobre el peso al destete

Ayala et al (5) con grupos de ganado Red Polled, Aberdeen Angus y Aberdeen Angus x Red Polled en un medio no tropical como la Sabana de Bogotá encontraron que los promedios de aumento diario del nacimiento al destete para machos y hembras de Aberdeen Angus, Red Polled, y los cruces de Aberdeen Angus x Red Polled fueron respectivamente : 064 ± 009 , 061 ± 003 , 084 ± 015 , 0.78 ± 008 , 086 ± 0.10 y 075 ± 0.10 Kg.

Patino et al (57) con 239 animales Cebu en Armero (Tolima) obtienen un peso al destete a los 270 días 228 ± 29.5 kg para machos y 204 ± 29.6 kg para hembras .

González et al (29) analizaron los aumentos de peso del nacimiento al destete en la raza Sanmartinera en la Estación Experimental La Libertad obteniendo un promedio de crecimiento diario para machos de 0.65 kg y - para hembras de 0.60 kg.

En un estudio similar a los de Ayala y González, Vergara et al (77) observaron aumentos de peso del nacimiento al destete para machos y hembras Romosinuano de 0.54 y 0.49 kg, respectivamente.

Vernon et al (78) en Louisiana analizaron los registros de ganado Brahman x Angus y Africano x Angus durante el período 1932-1957 encontrando a los 180 días una diferencia de 20 kg en el peso al destete de los machos sobre las hembras. En general se observa una gran influencia del sexo sobre el peso al destete, siendo los machos más pesados que las hembras, no importa si los estudios se realizan en áreas templadas o tropicales.

2.5 Edad de la vaca al parto

Hernández (32) analizando 1.385 observaciones de vacas Romosinuanas encuentra que la mejor edad para el nacimiento de terneros está entre los 4 a los 6 años, pero para el mejor peso del ternero al destete la edad de la vaca oscila entre los 8 - 10 años.

Vergara et al (77), estudiando la edad de la vaca al parto con 1.460 datos de hembras Romosinuanas y utilizando un ANAVA jerárquico encuentra efectos significantes (P 001) de la edad de la vaca al parto sobre el promedio de aumento diario de peso del nacimiento al destete.- Resultados similares son reportados por Rios et al (67) en Honduras y por Marlowe et al (44) en Virginia . Sinembargo Ayala et al (5) con pequeñas poblaciones de ganado Red Polled no encuentra diferencias - significativas de la edad de la vaca sobre el promedio de aumento diario de peso del nacimiento al destete.

Joandet y Arias (40) con datos de vacas Brahman x Aberdeen Angus, encuentran que la edad de la madre ejerce un efecto significativo (P 001) sobre el largo de la gestación, observando que en las vacas de 3 - 11 y 12 años el largo de la gestación estaba por debajo del promedio.

Brown et al (11) analizaron 3.577 datos durante un período de 12 años en Texas y por análisis de mínimos cuadrados hallaron un efecto significativo (P 001) de la edad de la vaca sobre el peso al nacer, observando que los terneros de vacas jóvenes y muy viejas fueron más livianos que los productos de vacas de edades intermedias.

Willis (83) en Cuba analizando datos de un hato Charolais halló que la edad de las vacas al primer parto fué de 36 meses. Además Plasse et al (63) en Venezuela estudiando las influencias ambientales en vacas Brahman con 5.564 partos encontraron que el promedio de la edad al primer

parto de 71 ± 0.42 meses.

Beltran et al (7) en un rebaño Brahman en Venezuela encuentran que los hijos de vacas de 3 años y mayores de 10 pesaron menos al destete que los hijos de vacas de edades intermedias.

Koger et al (44) hallaron que la edad de la vaca ejerce un efecto altamente significativo ($P < 001$) sobre la reproducción en vacas lactantes y no lactantes. Las más bajas ratas reproductivas ocurrieron en vacas de 2 a 3 años, incrementándose hasta un pico que ocurre entre los 6 y 7 años. Información similar ha sido obtenida por Davenport et al (21) quienes hallaron que la edad de la vaca al parto tiene un efecto significativo ($P < 001$) sobre el porcentaje de terneros nacidos, aunque los mayores incrementos en el porcentaje de natalidad fueron alcanzados entre los 10 y 11 años. Sin embargo Baker y Quesemberly (6) analizando 4.753 registros de un período de 18 años no encuentran efectos significantes de la edad de la vaca sobre fertilidad.

Cundiff et al (19) analizaron 13.937 nacimientos de Hereford y Aberdeen Angus en un período de cuatro años, encontrando que la edad de la vaca al parto tiene un significativo ($P < 001$) e influyente efecto sobre el peso al destete. Por análisis de cuadrados mínimos encontraron que cuando las vacas llegaban al parto entre los 2 y 4 años el peso al destete se incrementaba en 22 kg. Pero Vernon et al (78) en Louisiana encuentran en vacas Brahman x Aberdeen Angus y Africano x Aberdeen Angus que los terneros nacidos de estas vacas de 3 años fueron 15 kg más livianos a los 180 días (destete) que los nacidos de vacas de 4 años y estas fueron 7 kg más livianas que los nacidos de vacas de 5 años.

Koch et al (43) hallan que la mejor edad para producir terneros en vacas Hereford es a los seis años.

Vianna et al en el Brazil con ganado Charolais (79) detectan que los machos y las hembras nacidos del primero al sexto parto son más pesados que los nacidos en los partos siguientes.

Alim y Ahmed (3) en Egipto con búfalos de leche hallaron que el promedio de edad al primer parto en 221 animales fue de 39.4 ± 0.67 meses. Las búfalas primerizas que paren tarde tienden a tener un intervalo entre partos más largos entre el primero y segundo parto. De otro lado Medrano et al (53) analizando el comportamiento reproductivo de un hato Aberdeen Angus en Guatemala encuentran que el promedio de edad al primer parto es de 33.7 ± 0.77 meses. En estudios similares a los de Alim y Ahmed y a los de Medrano, Lenka (46) estudiando el ganado - Haryana, Deshi, Costeño con Cuernos, Blanco Orejinegro y $1/4$ Hersey x $3/4$ Blanco Orejinegro, encontró que la edad al primer parto fué de - 50.7, 46.3, 39.1, 40.7 y 40.4 meses respectivamente. La edad al primer parto en este estudio del Blanco Orejinegro y del $1/4$ Jersey x $3/4$ - Blanco Orejinegro concuerda estrictamente con los resultados obtenidos por Pearson (59).

Respecto a los pesos al destete lo mismo que el peso al nacer, los estudios indican que existe una tendencia de raza a dar los mejores pesos, además se debe considerar que la época de nacimiento también - tiene un efecto muy marcado en el posterior peso al destete, lo mismo que la habilidad materna, que parece ejercer un efecto importante en ciertas razas adaptadas al trópico como el Cebú. Esta característica está confundida con la capacidad genética de vigor y rata de crecimiento del becerro sobre la rata de sobrevivencia y crecimiento del mismo.

2.6 Intervalo entre partos.

Lindley et al (48) en un hato Hereford en Oklahoma con 3.606 partos, observaron que el efecto de la edad de la vaca sobre el intervalo entre partos tuvo diferencias significativas ($P < 0.01$) entre vacas jóvenes y viejas respecto de aquellas vacas de edades intermedias. Las -

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

13

vacas más viejas tuvieron intervalos significativamente más bajos entre parto a primer servicio y de primer servicio a concepción.

Plasse (62) et al encuentran en Brahman que vacas de 2-4 años y las mayores de 12 años tienen intervalos más largos, mientras que vacas de 6-9 años tienen valores por debajo de 432 días de intervalo.

Cifuentes y Gamba (16) observaron que el menor intervalo entre partos (371) días se lograba cuando las vacas alcanzaban el quinto parto, en un estudio realizado con ganado Sanmartinero. Sinembargo, Lewis y Horwood (47) encuentran que la edad de la vaca no tiene ninguna relación en el intervalo entre partos hasta que se llega al noveno parto, a partir del cual los intervalos se alargan.

Lamb y Kopland (45), determinan que un intervalo entre 12 y 13 meses da las más altas producciones de terneros. Sinembargo, vacas con intervalos entre 13 y 15 meses alcanzaban más tiempo de vida productiva.

Poston et al (64) analizando 2.514 registros de ganado Holstein en Carolina del Norte, encuentran que el promedio de intervalo entre partos fluctuó entre 397 y 422 días para terneros nacidos de Octubre a Mayo. Las diferencias en estos intervalos fueron altamente significantes (P < 0.01) para los meses del mismo año, pero no hubo diferencias entre años. Sinembargo, Hernández (33) en un medio tropical con ganado Romosinuano encuentra que las vacas que paren en el periodo de Octubre a Diciembre tienen el intervalo entre partos largos y las que paren de Julio a Septiembre tienen el intervalo entre partos más cortos. En un medio no tropical Hafez (31) encuentra que vacas que paren en el invierno tienen un intervalo más largo de post parto a primer calor que aquellas que paren en el verano.

De Alba (1) con ganado oriollo Hondureño comparó el ordeño con y sin ternero, encontrando que las vacas ordeñadas dos veces al día sin ternero, tuvieron un intervalo de parto a primer celo de 63.8 días y un in

tervalo de parto a primer celo de 63.8 días y un intervalo entre partos de 389 días. En las vacas ordeñadas una vez al día con ternero - (para estimular la bajada de la leche), los intervalos para los parámetros anotados fueron respectivamente de 108.9 y 418.1 días.

Arias y Joandet (4) afirman que si el intervalo es mayor de 365 días, la vaca tiende a parir más tarde cada año, hasta que pierde un año - cuando el servicio es estacional.

Pearson et al (58) con ganado Blanco Orejinegro, 3/4 Blanco Orejinegro por 1/4 Jersey, estudiaron el intervalo entre partos basados en las primeras lactancias, encontrando un promedio de 352.0 ± 11.8 a 392.0 ± 14.1 días para el BON y de 380 ± 13.8 a 404 ± 14.1 días para el cruce mencionado. En estudio similar al anterior, Lenka (46) encontró que el intervalo entre partos para las razas Hariana, Deshi, Costeño con cuernos, BON, 3/4 BON x 1/4 Jersey fue de 477, 420, 396 y 388 días respectivamente.

Willis (83) en Cuba con ganado Charolais encontró que el intervalo entre partos fué de 491 días. Así mismo Medrano et al (40) en Guatemala determinaron que el intervalo entre partos para el Aberdeen Angus fué de 422 ± 6.4 días.

El intervalo entre partos según varios autores está influenciado por la edad de la vaca, obteniéndose los mejores intervalos con las vacas con edades intermedias, parece que para este parámetro no hay ninguna influencia de raza pero si de manejo que es muy marcado cuando se usa el apareamiento estacional y la alimentación no es la más adecuada.

2.7 Sexo de la cría

Vergara et al (77) por medio de un ANAVA jerárquico encuentran que el sexo afectó significativamente ($P < 0.01$) el aumento de peso del nacimiento al destete de ganado Romosinuano en un medio tropical. Así mis

mo Cundiff et al (19) en un medio no tropical analizaron 13.937 datos de terneros Hereford y Aberdeen Angus, encontrando que el sexo de la cría tiene un efecto significativo ($P < 0.01$) sobre el peso al destete.

Willis et al (84) detectan interacciones de raza por sexo en el peso al nacer superando las hembras a los machos al nacer. Sin embargo, Vernon et al (78) hallan una diferencia en las crías de 20 kg. en favor de los machos respecto a las hembras al destete.

Joandet y Arias (40) estudiando el largo de la gestación del ganado - Aberdeen Angus y sus cruces encontraron que el sexo de la cría no tuvo efecto significativo para este parámetro.

Arias y Joandet (4) observaron que la madre que amamanta terneros ma chos independientemente de la raza a la cual pertenece tiene un promedio de 98 ± 7 días de intervalo de gestación hasta la próxima concepción y en las vacas que amamantan hembras, este intervalo fue de 85 ± 7 días, sin embargo no hubo diferencias significativas.

Hernández (32) analizando datos del ganado Romosinuano no encontró di ferencias significativas del sexo sobre el peso al nacer, en cambio - cuando se analizaron los datos para peso al destete se halló diferencias significativas respecto al sexo siendo los machos más pesados - que las hembras.

El sexo de la cría tiene una influencia en el peso al nacer, siendo - los machos de acuerdo con la raza más pesados que las hembras, y la - explicación a este fenómeno es posiblemente el largo de gestación que es más largo en los machos que en las hembras.

En el peso al destete esta influencia de sexo se mantiene en favor de los machos sobre las hembras y esto es debido posiblemente a que los machos maman un poco más que las hembras.

2.8 Época de nacimiento

Vergara et al (77) encuentra efectos significativos ($P < 0.01$) de la época de nacimiento del ganado Romosinuano sobre el promedio del aumento diario de peso del nacimiento al destete. Por otra parte González et al (28) con ganado Sanmartinero hayen que las ganancias diarias de peso para animales nacidos en época de sequia fueron 0.60 kg y en época de lluvias 0.66 kg.

Willis (83) en Cuba concluye que los partos en ganado Charolais se distribuyen durante todo el año, pero con mayor concentración de éstos durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre.

Peña y Plasse (59) con 8.268 partos de ganado Brahman en Venezuela observan que los meses de época seca se encuentra el mayor número de partos. Asi mismo González y Gómez (28) en el Pie de Monte Llanero Colombiano, encuentran que la frecuencia de partos de Diciembre a Marzo (Epoca seca) fueron significativamente superiores ($P < 0.01$) a la frecuencia de partos correspondiente al período de lluvias de Abril a Julio. Estos resultados concuerdan con los hallados por Stonaker et al (71) en el pie de Monte Llanero quienes encuentran que la mayoría de los partos ocurren en la época de verano.

En la literatura revisada ya sea en medios tropicales y no tropicales se observa que los terneros tienden a nacer en la época más favorable para su subsistencia que es el verano. Sinembargo, Mora, Gómez (55) con pequeños datos de ganado Brahman en el Tolima no encuentran diferencias significativas entre las épocas de nacimiento. Además en la Zona Andina Colombiana se observa una tendencia contraria a la del resto del país respecto a la época de nacimiento ya que Lenka (46) en estudio de ganado criollo BCN concluyó que el mayor número de partos ocurrían en la época de lluvias. Estos mismos resultados los obtuvieron Alin y Ahmed (3) pero trabajando en zonas diferentes (Egipto) y con búfalos de leche.

Cole y Cupps (18) dicen que en un medio tropical la mayoría de las hembras bovinas tienen sus crías a lo largo del año, pero existe una fuerte tendencia a parir durante los meses de Febrero a Abril que durante otras épocas. La consistencia de estas observaciones implica un efecto medio ambiental sobre la reproducción en estas especies.

Marlowe et al (49) en Virginia encontraron que los terneros nacidos de Febrero a Mayo ganan 4% más de peso que los nacidos en Enero a Junio, 12% más que los nacidos entre Julio y Octubre y 6% más que los nacidos entre Noviembre y Diciembre.

La época de nacimiento tiene un efecto muy marcado especialmente en la sobrevivencia de becerros y en el peso al destete sobre todo en medios tropicales donde las condiciones ambientales son más adversas.

2.8. Presencia o ausencia de la cría al momento de la concepción.

Maule (52) en un estudio sobre el desarrollo ganadero en las zonas tropicales Africanas dice que las causas de la baja fertilidad, descontando la mala nutrición son el anestro prolongado (ausencia de celo) asociada con la lactación. Las vacas Cebú no entraron en celo mientras amamantaban sus terneros existiendo el anestro durante toda la lactancia. El alejamiento del becerro frecuentemente resultó en el comienzo inmediato del estro. El mismo autor dice que trabajos recientes en Rhodesia y Zambia sobre el destete precoz de los terneros más alimentación suplementaria de los mismos destete a las 8 semanas, ha resultado en porcentajes de preñez altos en comparación con las vacas cuyos terneros no fueron destetados. Este tipo similar de conclusiones ha sido reportado por Gómez et al (27) en los Llanos Orientales de Colombia quienes encontraron que las vacas en las que se efectuó el destete precoz de los terneros presentaban en un 71% de preñez, en comparación con un 11% de preñez presentado por las vacas a las que no se les retiró el ternero. Estos resultados fueron altamente significativos. (P.< 001). En cuanto al comportamiento de las vacas se observó que las

amamantaron a sus terneros durante toda la lactancia perdieron 0.13 kg. diarios en tanto que las vacas a las que se les efectuó el destete precoz ganaron en promedio 0.35 kg. diarios de peso, diferencia que fué altamente significativa ($P. < 0.01$). Así mismo Stonaker et al (71) - en los Llanos Orientales de Colombia, encontraron que el porcentaje de preñez de las vacas que no estaban amamantando a sus terneros era del 51 al 54% y que solo del 9 al 13% de las vacas que estaban lactando se encontraron preñadas. Resultados similares han sido obtenidos por Villar et al (81) en la misma zona de estudio, encontrando que las vacas que amamantaban a sus terneros tuvieron un 32.9% de preñez en tanto - las vacas que no estaban amamantando tuvieron un 84.1% de preñez. Estos autores no encontraron ningún efecto de la presencia o ausencia de la cría en la concepción cuando analizaron los datos de ganado Romosinuano, en un medio diferente al anteriormente mencionado.

Según el informe anual del Programa de Ganado de Carne del Nus (38) durante el año 1971, se observó que las vacas que estaban amamantando sus terneros durante la época de apareamiento, solamente quedaron preñadas el 28.87, mientras que las que entraron sin ternero tuvieron un 90% de preñez.

Uribe et al (74) analizaron los registros de producción lechera del BON, y sus cruces con Jersey encontrando que las vacas que se ordeñaban sin ternero, especialmente el BON bajaban su producción, debido a la falta de estímulo.

Zambrano et al (87) estudiaron en México los efectos de la suplementación predestete en el crecimiento de los becerros y en la eficiencia reproductiva de vacas Brangus. Se observó que esta última se afectó adversamente cuando las vacas amamantaban a sus crías indiscriminadamente durante el día; en cambio, cuando se ordeñaron dos veces al día el efecto negativo sobre la fertilidad fue menor. La mejor eficiencia reproductiva de las vacas cuyas crías contaban con alimentación predestete parece ser debida al hecho de que el becerro dispone de una fuente adicional de alimentación dependiendo menos de la madre y por lo tanto así se disminuye la frecuencia con que se amamantan. Lo anterior, sumado a la menor pérdi

da de peso de la madre durante la lactancia, tiene un efecto favorable sobre la fertilidad.

De Alba (1) en Rivas (Nicaragua) y Choluteca (Honduras) comparó el ordeño con y sin ternero en la eficiencia reproductiva de vacas criollas lecheras, manejadas en un solo grupo y bajo el mismo régimen alimenticio. Encontró que las vacas ordeñadas dos veces al día sin ternero tuvieron un intervalo entre partos de 389 días y primer celo de 63.8 días. En las vacas ordeñadas una vez al día con ternero (Para estimular la bajada de la leche) el intervalo entre el parto y primer celo y el intervalo entre partos fueron respectivamente de 108.9 y 418.1 días.

Carrasoni (14) en la zona subtropical Argentina encontró que apartando las crías de las vacas entre la sexta y novena semana antes de finalizar el segundo apareamiento de estas hembras se logró elevar el porcentaje de preñez de 67.4 al 94%.

Wiltbank and Cook (85) compararon la eficiencia reproductiva entre vacas nodrizas y vacas lecheras en un hato Shorthorn. Encontraron que el intervalo entre el parto y la aparición del primer celo fue de 104 días para las vacas nodrizas y de 74 días para las vacas en ordeño sin ternero. Tanto las vacas nodrizas como las dedicadas a la producción de leche - tuvieron al primer servicio un 57 y 77% de preñez respectivamente. Información similar a lo anterior ha sido suministrada por Smart et al (69) en un estudio realizado en la Universidad de Louisiana con vacas Cebú paridas. Se encontró que las vacas cuyos terneros fueron destetados precozmente (30 días) tuvieron el primer celo posparto a los 47 días y la concepción al primer servicio fue de 50%. En cambio, en las vacas que amamantaron a sus terneros hasta los 205 días, el primer celo posparto fue a los 63 días y la concepción al primer servicio fue del 20%.

Plasse et al (63) analizando datos de 32.771 diagnóstico de preñez en la zona tropical húmeda de Bolivia, encontró que las vacas lactantes -

con ternero tuvieron una concepción de 71.9% y las no lactantes de 91.1%.

Uno de los efectos menos analizados en nuestro medio ganadero es la presencia o ausencia de la cría al momento de la concepción, pues según estudios realizados en medios tropicales y no tropicales con ganados de leche y carne, parece que este parámetro tiene una gran influencia en los porcentajes de natalidad.

2.9 Efecto del año.

Ayala et al (5) encuentra en diferencias significativas ($P < 0.01$) del efecto año sobre los promedios de aumento diario de peso del nacimiento al destete en machos y hembras. Así mismo Willis et al (84), Rios et al (67) encontraron diferencias significativas del efecto del año sobre el peso al nacer y al destete. Los mismos resultados han sido reportados por Meade et al (52) y Marlowe (49). Sin embargo Verde y Boddico (76) y Gregory et al (30) para los mismos parámetros mencionados anteriormente no encuentran diferencias significativas del efecto del año.

Arias y Joandet (4) lo mismo que Warnick (82) encuentran diferencias significativas en el efecto del año sobre el intervalo entre partos.

Peroso et al (60) no encuentran diferencias significativas del efecto de año sobre el porcentaje de becerros nacidos y destetados.

Lindley et al (49) no hallan diferencias significativas en el efecto año para eficiencia reproductiva, pero si las hubo ($P < 0.01$) para el número de servicios por concepción.

2.10 Efecto discriminatorio de raza en lotes mixtos de apareamiento.

Es poca la información disponible que existe sobre este tema debido probablemente a que este factor puede estar no diferenciado con otros efectos ambientales. Para que exista este efecto discriminatorio es condición indispensable que en un mismo lote de apareamiento estén presentes dos o más razas de vacas con un solo reproductor.

Castro et al (15), detectaron que cuando se aparearon vacas Romosinuanas y Cebú con reproductor Cebú, el porcentaje de natalidad de las vacas Cebú fué del 67.4% y en las vacas Romosinuanas fue del 28%. Utilizando un análisis de Chi cuadrado se encuentran efectos significativos ($P < 0.01$) en el porcentaje de natalidad entre las vacas Romosinuanas y Cebú en relación con el toro Cebú. Cuando se utilizó un reproductor Romosinuano con las razas de vacas mencionadas, no se encuentran efectos significantes. Los autores concluyen que hay discriminación racial entre las dos razas, siendo el efecto más marcado para los toros Cebú.

2.11 Efectos de temperatura, precipitación y humedad en la reproducción.

Brody (10), Abright y Alliston (2) incluyen la zona de "confort" entre menos 1°C a 15.6° grados centígrados para el Bos Taurus, y entre 10°C y 26.7°C . para el Bos Indicus. A partir de 15.6°C . en el Bos Taurus y 26.7°C en el Bos Indicus los mecanismos de termoregulación comienzan a funcionar como lo demuestran los incrementos de las tasas respiratorias y de evaporación. A partir de los 26.6°C en el Bos Taurus y de los 35°C . en el Bos Indicus, estos mecanismos empiezan a fallar como se ve con el incremento de la temperatura rectal, menor consumo de alimento, menor producción y disminución de peso corporal.

Johson (41) dice que el ganado nativo del trópico es más tolerante al calor debido a la baja ingestión de alimentos, poco crecimiento y un nivel de producción más bajo.

Hafes (31) indica que el fracaso reproductivo puede resultar de la dismi

nución de la actividad tiroidea en ambientes cálidos. Los cambios en la tasa de secreción de tiroxina pueden ser debidos a cambios en la tasa de secreción de tirotropina (STH) si los impulsos térmicos aferentes que llegan al hipotalámo anterior afectan la producción del factor liberador de STH de la adenohipofisis.

Vicent(80) afirma que en países como Canadá y Estados Unidos la fertilidad es baja durante los meses de invierno. Sobre este tema Olds (56) dice que la baja fertilidad se debe a la intensidad lumínica con noches largas y días cortos.

Yeates (86) encuentra que los dos factores del medio ambiente que ejercen mayor influencia sobre la reproducción son la luz y la temperatura. La luz regula la época del celo de espacios estacionales y la temperatura elevada es nociva para la espermatogénesis y para el feto durante la gestación. El mismo autor dice que las bajas temperaturas no aceleran el comienzo de la estación sexual, sin embargo, experimentalmente se adelantó en dos meses la aparición del celo en ovejas mantenidas de 7.2°C. a 8.2°C. respecto a un grupo control sometido a 31.5°C. Si bien, el frío ejerce una influencia estimulante sobre la aparición del estro, el calor no parece inhibir o retardar su presentación.

Respecto a las temperaturas sobre el desarrollo embrionario Ulberg (73) afirma que esta ha mostrado efecto adverso sobre el desarrollo temprano del embrión.

Dutt et al (22) observaron que altas temperaturas en los periodos anteriores e inmediatamente posteriores a la monta son probable causa de muerte embrionaria en las ovejas. La exposición de ovejas 6 días antes de la monta a temperatura continua durante noche y día a 32.5°C y 60% de humedad reducía el porcentaje de fecundación a 52%, contra 93% en los animales del grupo control.

Howarth et al (35) dicen que el aumento de la mortalidad embrionaria se

puede presentar en gran número de especies después de la exposición de la hembra a elevada temperatura ambiental, como en el trópico, en que el stress térmico va acompañado de aumento de la temperatura corporal. Tales efectos no pueden ser observados sino hasta después de un mayor desarrollo.

Stott (72) en Arizona observó que la fertilidad del ganado Holstein y Guernsey disminuía al 12%, durante los meses de verano y el Guernsey - no mostraba esa disminución.

Según Hafez (31) altas temperaturas ambientales incrementan el porcentaje de anormalidades del semen. El mismo autor analizando el número de espermatozoides eyaculados durante la época de verano, encontró una tendencia general hacia la disminución, sin embargo las variaciones estacionales en las características del semen, probablemente tienen poca - influencia sobre eficiencia reproductiva.

Moody (54) estudiando la producción de leche relacionada con temperaturas, encontró que cuando las vacas Holstein se sometían a temperatura de 32.2 grados centígrados con una humedad constante del 60%, se observó que la producción de leche, el porcentaje de grasa y el consumo de alimento disminuyó, aumentándose el consumo de agua.

Bond et al (9) con novillas Shorthorn mantenidas experimentalmente por un período de 29 semanas a 32.2°C de temperatura y una humedad relativa del 60% encontraron que a las 5 semanas cesaron sus ciclos mensuales, a las 7 semanas hubo caída del pelo. A las 21 semanas establecieron sus ciclos estrales y fueron servidas, obteniéndose un 1.2 servicios por concepción. Esto nos indica que la temperatura estudiada a lo largo no tuvo ningún efecto sobre la reproducción.

McDowell (50) estudió el efecto del incremento de temperatura rectal en el Bos Taurus, Bos Indicus y en sus respectivos cruces, hallando que el grado de cambio en la temperatura rectal es inversamente proporcional a

la cantidad de sangre cebuina.

Quazi y Shrode (65) sugieren que bajo condiciones de campo la humedad ambiental ejerce poco o ningún efecto en la temperatura corporal.

3. MATERIALES Y METODOS

Este estudio se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Turipaná, localizado en el Valle del Sinú, Departamento de Córdoba, en el Noroeste Colombiano. Posee una temperatura media anual de 27.5 grados centígrados, una altura sobre el nivel del mar de 12 metros y una precipitación pluvial media anual de 1.233 milímetros, la mayor parte de la cual corresponde a los meses de mayo a noviembre. Los suelos son arcillosos y franco limosos con predominio de los primeros sobre los segundos, con un pH de 6,7.

La información que sirvió de base a éste se obtuvo durante los años 1959 - 1974 para la raza Romosinuano y de 1967 - 1974 para la raza Cebú.

3.1 Historia del Ganado Romosinuano

El ganado Romosinuano es una raza nativa se ha desarrollado en el Valle del Sinú. Sus orígenes se sintetizan en tres teorías. Algunos creen que es el resultado del cruce del Costeño con Cuernos por Red Polled. Otros consideran que la raza se formó del cruce del Costeño con Cuernos por Aberdeen Angus. Hay quienes sugieren que el ganado Romosinuano se originó de una mutación genética del Costeño con Cuernos el cual a su turno vino del ganado que los Españoles trajeron durante la época de la conquista.

El ganado Romosinuano se caracteriza por ser topo, (sin cuernos) con buen tamaño corporal, posee un dorso fuerte y recto, el pelo es fino, corto y brillante. Los toros se destacan por su cuello corto y carnudo, el color de la piel es negro o rosado, el pelaje es rojo (mono) o bayo (anaranjado), un buen número de ejemplares posee color "hosco", es decir castaño con las extremidades color quemado hasta las rodillas y corvejones, con la cabeza oscura especialmente las orejas, los bordes de la boca y de los ojos. Las mucosas presentan variaciones en su color que van desde claras, rosadas y negras, registrándose mayor porcentaje de mucosas negras.

Esta raza ha vivido desde sus orígenes en las riberas del río Sinú, pero según datos obtenidos a través del Programa de Ganado de Carne del ICA, ha mostrado amplio margen de adaptación en otras regiones de Colombia donde está siendo estudiado. Se considera como medio natural para el desarrollo y propagación del Romosinuano, zonas planas, ardientes y húmedas (Costa marítima y hoyas de los grandes ríos) donde constituye un gran potencial genético para el desarrollo de ganado de carne en el trópico ya sea en forma pura o en cruces.

Desde el año de 1936 se comenzó a seleccionar el ganado Romosinuano por fenotipo y en 1958 se inició la selección genética llevándose los registros de comportamiento en forma sistemática.

3.2 Manejo del hato.

Durante los años 1959 - 1963 el sistema de monta era continuo usualmente de 10 a 12 meses y cada lote de apareamiento se componía de 20 a 30 vacas y un reproductor, permaneciendo estas en un potrero de pasto Pará (*Brachiaria mutica*) con agua, sal y mezclas minerales a voluntad, sin suplemento alimenticio, constituyendo el pasto la única fuente de nutrientes para todos los animales.

Desde el año 1964- se inició el sistema de monta estacional, pero para llegar a un periodo de apareamiento de 3- 4 meses que es el verdadero sistema estacional, tuvo que pasar por un periodo de transición entre apareamiento continuo y estacional que llamaremos semiestacional que comprende los años 1964- 1969 y a partir de este último año se inició el apareamiento estacional.

La edad al primer servicio es aproximadamente a los 24 meses de edad, teniendo en cuenta el peso de los animales y su conformación, además de que cumplan con los requisitos mínimos de la raza.

La formación de los lotes de apareamiento fué hecha al azar con algunas excepciones en los primeros años. Los terneros son pesados una vez nacen y tatuados para su posterior identificación. A los tres meses tanto los machos como las hembras son vermifugados y vacunados contra septicemia hemorrágica, carbón sintomático y edema maligno. A los cuatro meses las hembras son vacunadas contra Brucellosis, y a los nueve meses son vermifugados tanto machos como hembras y se pesan para destetarlos aproximadamente a los 270 días de edad. En esta etapa de acuerdo con su conformación y peso son preseleccionados y se separan los machos de las hembras que van a potreros separados. A los 18 meses se vermifugan y se pesan para hacer la selección definitiva. Cada cuatro meses todo el hato es vacunado contra aftosa.

Se han hecho algunos intentos para formar líneas o familias dentro del hato a fin de mantener una cierta cantidad de heterocigosis, pero estos planes no han sido llevados en detalle. Por este motivo y porque no se han introducido nueva sangre al hato es posible que el grado de consanguinidad esté en límite perjudicial.

En 1963 se presentó un brote masivo de Brucellosis, por esta razón fué necesario eliminar las novillas que resultaron positivas a la prueba de aglutinación. A partir de esta fecha se inició la vacunación sistemática contra esta enfermedad.

Desde 1968 se empezó un sistema de cruzamiento alterno y rotacional con las razas Cebú, Romosinuano y Charolais.

3.3 Características del Cebú.

El grupo Cebú considerado en este estudio se basó en un hato puro básicamente tipo Brahman que se encontraba en la granja experimental de Armero (Tolima), el cual fue trasladado al CNIA Turipaná en 1966. Las características fenotípicas de este grupo son las imperantes en el tipo Brahman

norteamericano. Desde su llegada a Turipaná este grupo recibió un manejo idéntico al que tiene el grupo Romosinuano.

3.4 Diseño y análisis estadístico.

Las variables continuas que se analizaron son: peso al nacer, peso al destete, edad de la vaca, intervalo entre partos, tiempo de permanencia del toro en los lotes de apareamiento, ya sean continuos, semiestacionales o estacionales, porcentajes de natalidad, humedad relativa, precipitación pluvial y temperatura.

Como variables discretas se analizaron: el sexo de la cría, épocas de nacimiento, presencia o ausencia de la cría en lotes de apareamiento, raza de la vaca y el porcentaje de natalidad bajo la forma de si la vaca dio cría.o nó.

3.5 Porcentajes de natalidad en Romosinuano y Cebú.

Para efecto de este estudio se dividió el hato en tres sistemas de apareamiento ; a) Apareamiento continuo desde el año 1959 - 1963 ; b) Apareamiento semiestacional desde el año 1964 - 1970 y c) Estacional desde el año 1971 - 1974.

Estos criterios se establecieron en base a que durante los años 1959-1963 había apareamiento de aproximadamente 365 días y de 1964-1974 la permanencia de los toros en los lotes de apareamiento se fue reduciendo paulatina^{mente} hasta llegar a los 90 días.

Para analizar los porcentajes de natalidad en los sistemas de apareamiento continuo, semiestacional y estacional se utilizó una prueba de independencia de Chi cuadrado con 2168 observaciones de vacas Romosinuanas.

Respecto al hato Cebú se compararon los sistemas de apareamiento semies-

tacional y estacional versus porcentaje de natalidad y por medio de la misma prueba estadística mencionada anteriormente se analizaron 689 observaciones.

3.6 Presencia o ausencia de la cría en los lotes de apareamiento.

Para medir el posible efecto de la ausencia ó presencia de las crías que entran con las vacas a los lotes de apareamiento y sean continuos o estacionales se hizo una prueba de independencia de Chi cuadrado para el hato Romosinuano y Cebú.

3.7 Discriminación racial.

Para observar el efecto de la discriminación racial, cuando se utilizan reproductores Romosinuano con vacas Romosinuanas y Cebú y cuando se utilizan reproductores Cebú con las mismas razas de vacas, se usó la prueba de independencia de Chi cuadrado para las variables discretas porcentajes de natalidad bajo la forma de si la vaca parió o no versus raza - del toro raza de la vaca.

3.8 Época y frecuencia de nacimientos.

Se analizó en forma porcentual mes por mes los nacimientos de machos y hembras en ganado Romosinuano, Cebú y sus cruces recíprocos bajo los tres sistemas de apareamiento continuo, semiestacional y estacional.

3.9 Intervalo entre partos en vacas Romosinuanas.

Para medir los efectos de temperatura, precipitación, humedad relativa, época de nacimientos, edad de la vaca al parto, año de nacimiento y la interacción época por año de nacimiento sobre el intervalo entre partos, se tomaron 1.463 observaciones de vacas Romosinuanas. Para eliminar el efecto debido a manejos diferentes del hato se excluyeron de este análisis las vacas con intervalos entre partos menores de 300 y mayores de -

730 días.

Cada año se dividió en dos épocas de acuerdo a las estaciones Invierno y Verano. El invierno correspondió a los meses de Mayo a Noviembre y - el Verano de Diciembre a Abril.

Las vacas fueron clasificadas de acuerdo a su edad en seis categorías: menores de 4 años, 4 - 6 años, 6 - 8, 8-10, 10 - 12 y mayores de 12 - años.

Se tomó el siguiente modelo estadístico para la variable dependiente - intervalo entre partos.

$$Y_{ijklm} = \mu + B_i + B_2 X_2 + B_3 X_3 + B_4 X_4 + \mu_i + E_j + R_k + A_l + (M A)_{il} + P_{ijklm}.$$

En donde :

X ₁	Número de partos de la vaca	1 6
X ₂	Temperatura	
X ₃	Precipitación	
X ₄	Humedad relativa	
I	Epoca de nacimiento	
J	Edad de la vaca	
K	Raza de la vaca	1, 2
L	Año de nacimiento	1 11
P	Efecto peculiar de cada uno de los individuos	

Lo anterior implica que cada observación esta presentada por los siguientes efectos: Intervalo entre partos es igual a un promedio general más los efectos de : número de partos, temperatura, precipitación, humedad relativa, época de nacimientos, edad de la vaca, raza de la vaca, año de nacimiento y la interacción época por año de nacimientos más el efecto peculiar de cada tenero.

La ecuación descrita anteriormente corresponde a un modelo de regresión lineal múltiple. Las estimaciones y pruebas de hipótesis de cada factor o variable se realizaron mediante el procedimiento "REGR" del sistema SAS (Statistics Analysis System) el cual se encuentra - implantado en el procesador IBM 370 modelo 145 del DANE, que se utilizó para analizar la información de este estudio.

Intervalo entre partos para vacas Cebú.

Para 689 observaciones de vacas Cebú se analizaron en idéntica forma a la descrita anteriormente para la raza Romosinuana.

Peso al nacer en terneros Romosinuanos.

Para medir los efectos de la edad de la vaca al parto, época de nacimientos número de partos, raza de la vaca, temperatura, precipitación humedad relativa año de nacimiento y la interacción época por año de nacimiento sobre el peso al nacer se tomaron 1.463 observaciones de pesos al nacimiento en terneros Romosinuanos.

Igual que para el parámetro intervalo entre partos, cada año se dividió en dos épocas de acuerdo a las estaciones Invierno - Verano.

Las vacas se clasificaron de acuerdo a su edad en seis categorías menores de 4 años, 4-6, 6 - 8, 8-10, 10-12 y mayores de 12 años.

Para el análisis de peso al nacer se utilizó un modelo de regresión lineal múltiple en la cual cada observación está representada por los siguientes efectos: Peso al nacer es igual a un promedio general más los efectos de : número de partos, temperatura, precipitación, humedad relativa, época de nacimientos, edad de la vaca, raza de la vaca, año de nacimiento y la interacción época por año de nacimiento más el efecto peculiar de cada ternero.

3.10 Peso al destete en Romosinuano y Cebú

Para el estudio de estos parámetros se utilizó el mismo sistema estadístico descrito anteriormente para peso al nacer. El cómputo para el peso ajustado al destete (270 días) se hizo de la siguiente manera:

$$\text{Peso ajustado} = \frac{\text{Peso actual} - \text{Peso al nacer}}{\text{Número de días de edad}} \times 270 + \text{Peso al nacer}$$

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Porcentajes de natalidad para Romosinuano

Con 2.168 registros de vacas Romosinuanas se midió el efecto del sistema de apareamiento continuo y estacional sobre el porcentaje de natalidad y por medio de una prueba de independencia de Chi cuadrado se observó un efecto significativo ($P < 0.01$) a favor del sistema de apareamiento continuo. Los porcentajes de natalidad encontrados fueron 89.9 y 72.6% para el apareamiento continuo y estacional respectivamente. Al comparar el sistema de apareamiento semiestacional y continuo versus porcentaje de natalidad con 2.812 registros de vacas Romosinuanas y utilizando el Chi cuadrado se halló efecto significativo ($P < 0.01$) a favor del sistema de apareamiento continuo, con porcentajes de natalidad para el apareamiento semiestacional de 72.6% y para el continuo de 89.9%. Sin embargo no se observaron diferencias significantes ($P < 0.01$) al comparar el sistema de apareamiento semiestacional y estacional versus porcentaje de natalidad.

El porcentaje de natalidad total durante el periodo 1959 - 1974 como se ve en la Tabla 1 fué 78.8% con 3.659 observaciones, estos datos son superiores a los reportados por González et al (28) quien encontró un 74.5% de natalidad para Sanmartinero, analizando el sistema de apareamiento continuo, mientras que Villar et al (81) con la misma raza reportó un 54.8% en apareamiento estacional. Perozo et al (60) en Venezuela con criollo y Santa Gertrudis indicó porcentajes de natalidad de 59.8 y 63.2% respectivamente, sin embargo estos resultados son inferiores a los reportados por Rios et al (68) en Honduras.

TABLA 1. Porcentajes de natalidad de la raza Romosinuano bajo tres sistemas de apareamiento durante el periodo 1959 - 1974

AÑOS	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	TOTAL
SISTEMA CONTINUO (1)																	
Número de vacas	119	378	240	112	472												1.321
Número de crías	105	347	227	81	428												1.188
% Natalidad	88.2	91.8	94.6	72.3	90.7												89.9 ^a
SISTEMA SEMIESTACIONAL (2)																	
Número de vacas	399	237	305	225	162	219											1.491
Número de crías	217	180	213	182	130	161											1.083
% Natalidad	54.4	75.9	69.8	80.9	80.2	73.5											72.6 ^b
Número de vacas	215	145	190	127	170												847
Número de crías	136	117	144	86	129												612
% Natalidad	63.2	80.7	75.8	67.7	75.9												72.2 ^b

Porcentajes con letras diferentes presentan diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$)

- (1) Permanencia del toro con las vacas de apareamiento de 12 meses
- (2) Permanencia del toro con las vacas de apareamiento de 10 - 4 meses
- (3) Permanencia del toro con las vacas de apareamiento de 4 - 3 meses

4.2 Porcentajes de natalidad para el Cebú.

Utilizando la misma prueba estadística mencionada anteriormente, se compararon los sistemas de apareamiento semiestacional y continuo versus - porcentaje de natalidad con un total de 689 registros de vacas Cebú. Los porcentajes de natalidad para los apareamientos semiestacionales y continuo fueron de 70.3 y 64.8% respectivamente, no encontrándose diferencias significativas ($P < 0.01$). Vease tabla 2. Estos resultados respecto al - porcentaje de natalidad son superiores a los obtenidos por Villar et al (81) y Stonaker et al (70), sin embargo son inferiores a los encontrados por Perozo et al (60) Rios et al (67).

Según la literatura revisada la raza Cebú se ha adaptado muy bien al tró - pico, sin embargo los porcentajes de natalidad hallados en este estudio no son los más halagadores a pesar de encontrarse en un medio muy favora - ble para su óptimo desarrollo, como es el Valle del Sinú.

4.3 Ausencia o presencia de la cría en lotes de apareamiento.

Para medir el efecto de la ausencia o presencia de las crías que entran con las vacas a lotes de apareamiento, se hizo una prueba de independen - cia de Chi cuadrado con un total de 3.833 y 890 registros de partos de - vacas Romosinuanas y Cebú respectivamente, encontrándose un porcentaje de natalidad para las vacas Romosinuanas que entran con cría a los lotes de apareamiento de 78.1 y de 76% para las vacas que entran sin cría, co - mo se observa en la Tabla 3, no se encontraran diferencias significati - vas.

El porcentaje de natalidad para las vacas Cebú que entraron con y sin - cría a los lotes de apareamiento fué de 59.2 y 61.2% respectivamente no hallándose diferencias significativas como se ve en la Tabla 8.

La mayoría de los autores consultados sobre este tópico encontraron que las vacas que entran con cría o la reproducción sus porcentajes de nata - lidad son inferiores a las que entran sin cría.

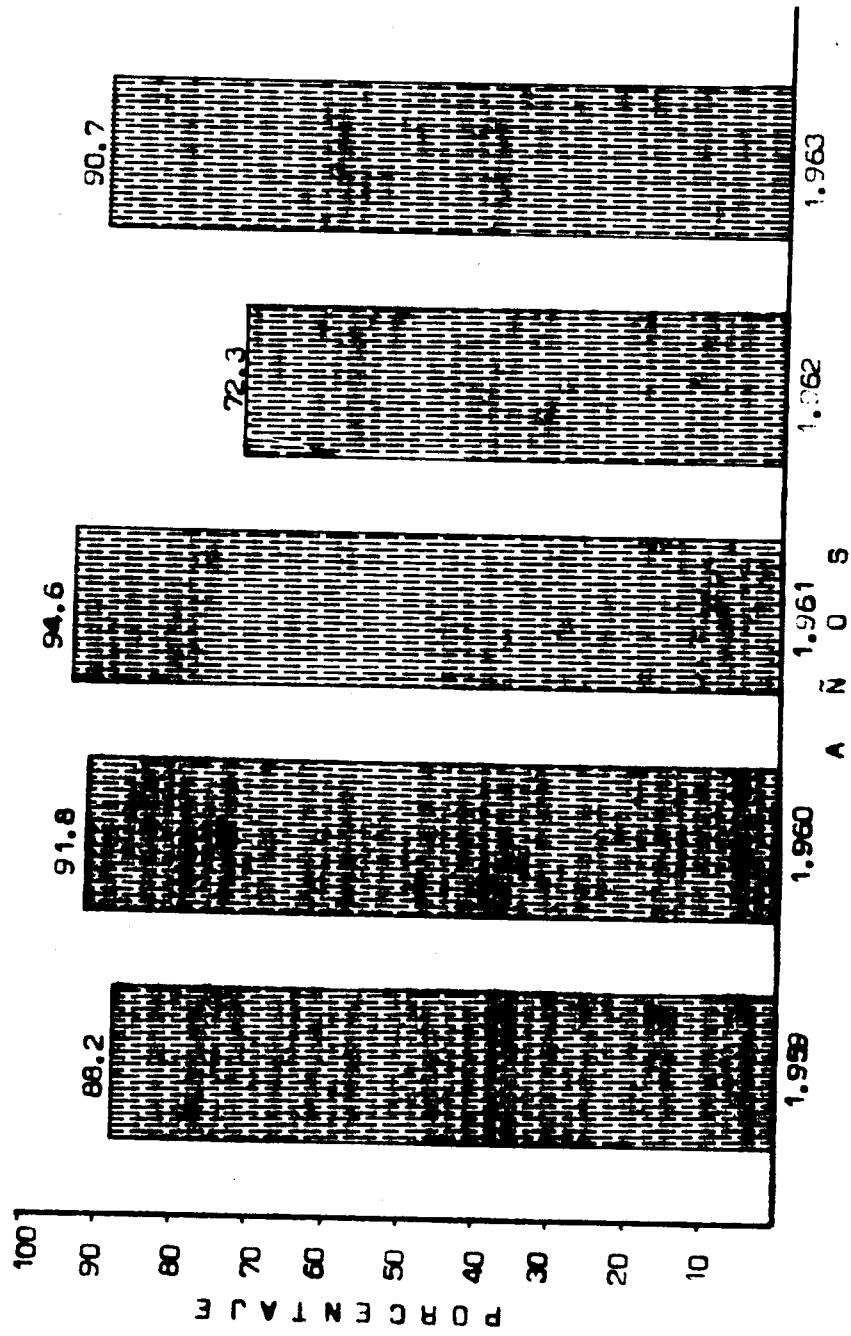


FIGURA 1. Porcentajes de natalidad de ganado Romosinuano en abastecimiento de carne en el período 1959 - 1963

TABLE 2. Porcentaje de natalidad de la raza Cebrá bajo dos sistemas de apareamiento durante el período 1968 - 1974

AÑOS	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	TOTAL
SISTEMA SEMESTACIONAL								
Número de vacas	114	83	64					261
Número de crías	73	53	43					169
% Natalidad	64.0	63.9	67.2					64.8%
SISTEMA ESTACIONAL								
Número de vacas	117	115	89	107				428
Número de crías	80	77	70	74				301
% Natalidad	68.3	70	78.6	68.5				70.3%

Porcentajes con letras diferentes presentan diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$).

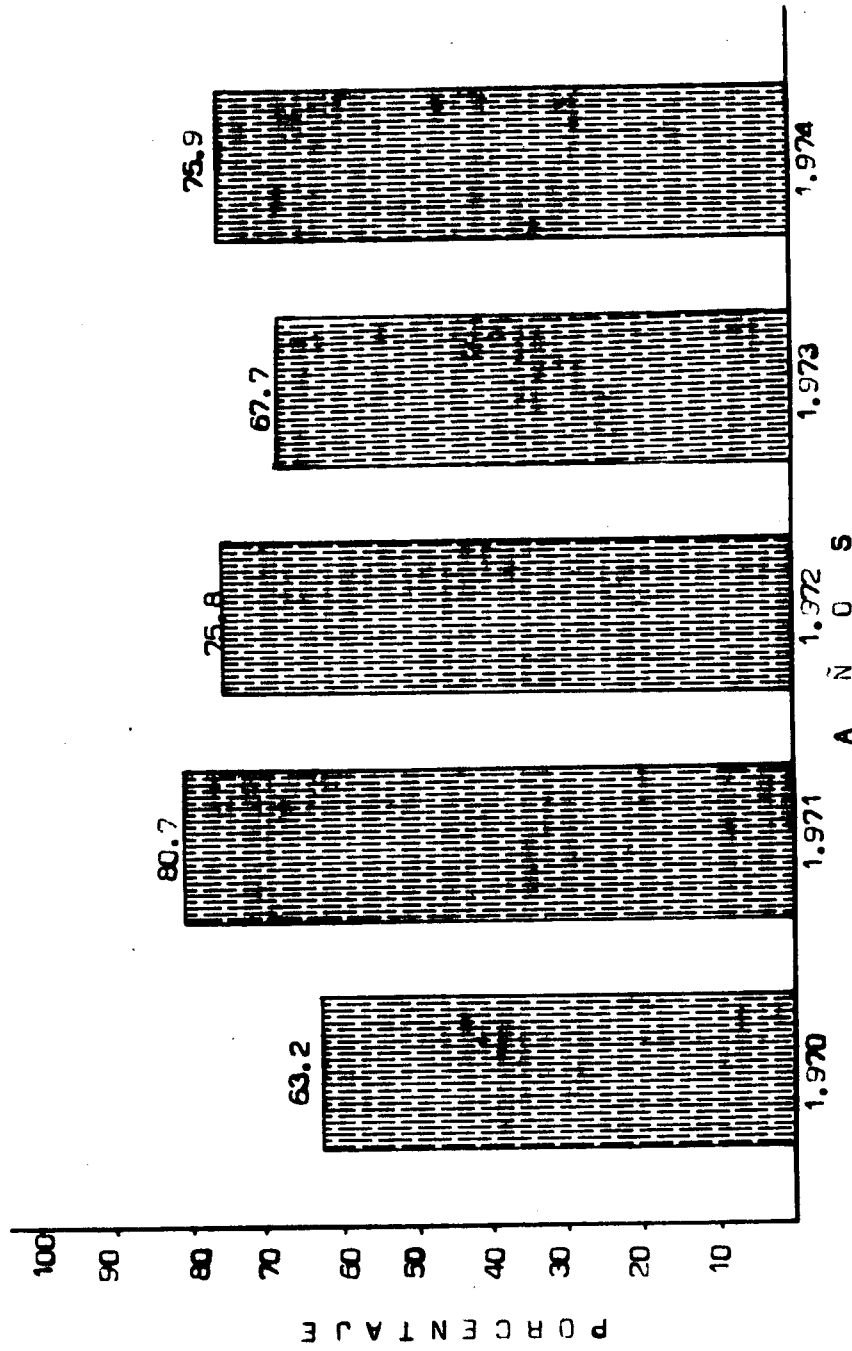


FIGURA 2 Porcentajes de natalidad del ganado Romosirumo en apareamiento estacional: 1970 - 1974

TABLA 3. Efecto de la ausencia o presencia de la cría en las vacas que entran a lotes de apareamiento en ganado Romosinuano durante el período 1959 - 1974

	Presencia	Ausencia	Total
Número de vacas	2.734	1.099	3.833
Parición	2.137	836	
No parieron	597	263	
% Natalidad	78.1 ^a	76.0 ^a	

Porcentajes con letras diferentes presentan diferencias estadísticas significativas ($P < 0.01$)

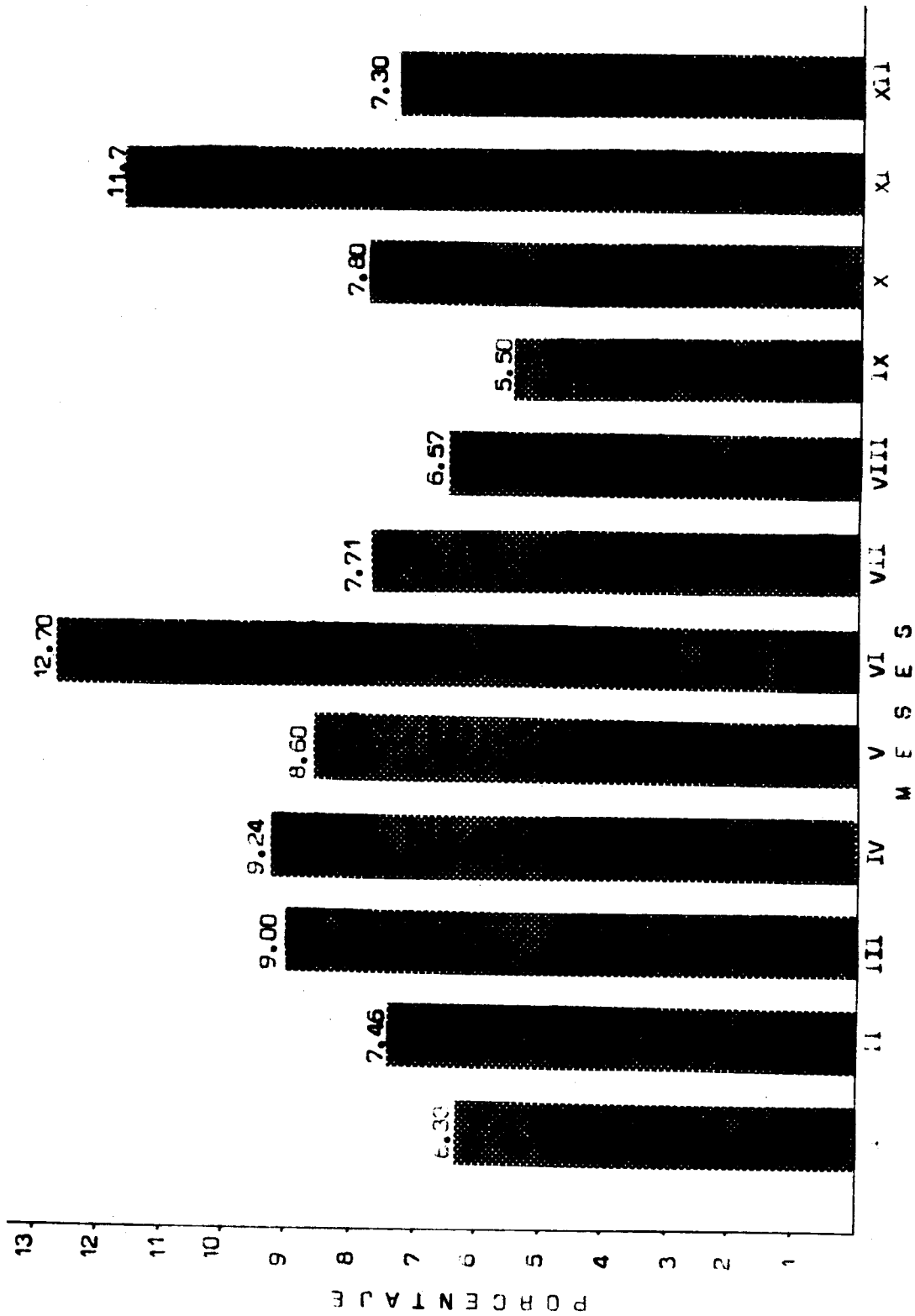
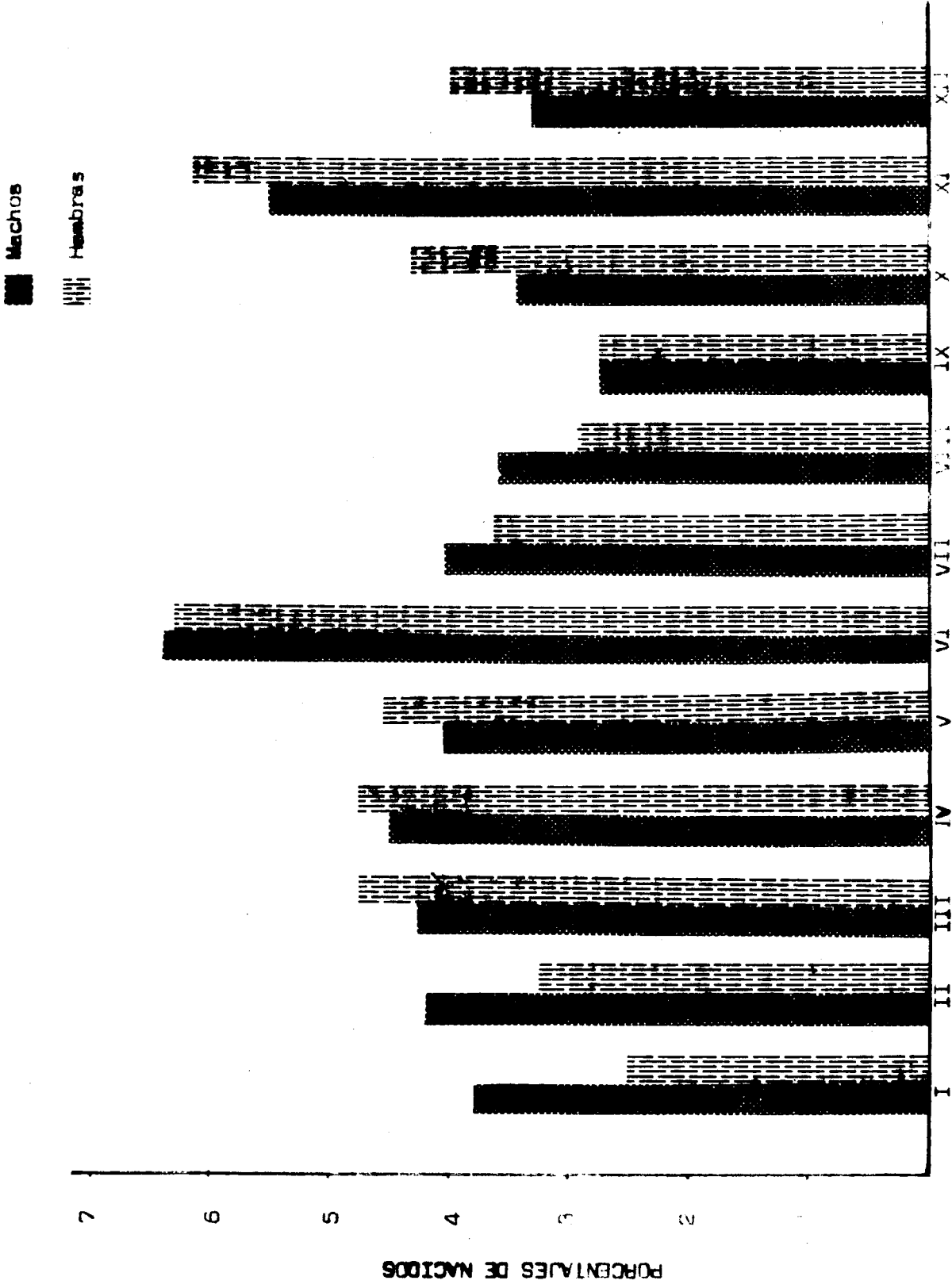


FIGURA 3. Época de nacimientos de ganado bovino en aparcamiento continuo, 1.959 - 1.963

TABLA 4. Efecto de la ausencia ó presencia de la cría en las vacas que entran a lotes de apareamiento en ganado-Cebú durante el período - 1974

	Presencia	Ausencia	Total
Número de vacas	605	281	886
Parieron	371	172	
No parieron	234	109	
% Natalidad	61.3 ^a	61.2 ^a	

Porcentajes con letras diferentes presentan diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.01$).



M. J. S. P. S.

FIGURA 4. Frecuencia de nacimientos de machos y hembras Remisinuano durante el periodo de 1950 - 1963.

En este estudio no se encontró ningún efecto de la ausencia o presencia de la orfa sobre el porcentaje de natalidad, lo que hace suponer que el factor nutricional juega el papel más importante que los parámetros mencionados anteriormente, ya que este trabajo se realizó en una zona donde la mayor parte del año los pastos se encuentran en óptimas condiciones nutritivas.

4.4. Discriminación racial en lotes mixtos de apareamiento.

Para determinar el efecto discriminatorio en lotes mixtos de apareamiento cuando se utilizaron reproductores Romosinuanos con un total de 344 vacas Cebú y 661 vacas Romosinuanas se utilizó una prueba de independencia de χ^2 cuadrado, encontrándose un porcentaje de natalidad de 73.5 y 72.9% como se ve en la Tabla 5 y figura 13 para las vacas Romas y Cebú respectivamente, no hallándose diferencias significativas. No obstante cuando se usaron reproductores Cebú con las mismas razas de vacas mencionadas anteriormente y con el mismo diseño estadístico se hallaron diferencias significativas ($P < 0.01$). El porcentaje de natalidad encontrado para un total de 344 vacas Romas y 493 vacas Cebú tal como se muestra en la Tabla 6 y figura 13 fueron 44.9 y 69.7% respectivamente.

Es poca la información disponible que existe sobre este tema, debido probablemente a que este factor puede no estar diferenciado con otros efectos ambientales.

Al observar la Tabla 5, cuando se utilizaron reproductores Romosinuanos se ve que el porcentaje de natalidad para el año 1970 en las vacas Romas fué de 65% y en las vacas Cebú fué del 53%, estos promedios son inferiores a los hallados para este año en las mismas razas de vacas, pero con lotes corrientes de apareamiento.

Estos bajos promedios de natalidad en lotes mixtos de apareamiento para 1970, se deben probablemente a un cambio brusco en el manejo de los sistemas de apareamiento, ya que se utilizaron reproductores Romos que venían

TABLA 5. Porcentajes de natalidad en lotes mixtos de apareamiento con reproductores Romosinuanos durante el periodo 1970 - 1974

AÑOS	1970		1971		1972		1973		1974		TOTAL
	ROMO	CEBU	ROMO	CEBU	ROMO	CEBU	ROMO	CEBU	ROMO	CEBU	
R A Z A V A C A S											
Número de vacas	214	45	145	36	133	68	86	98	83	97	344
Número de crías	139	24	116	20	100	45	71	76	60	76	251
% Natalidad	65.0	53.3	80.0	56.0	75.1	66.1	82.5	78.0	72.2	78.3	73.5a
											72.9 ^a

Porcentajes con letras diferentes presentan diferencias estadísticamente significativas (P < 0.01).

siendo utilizados años atrás en lotes de apareamiento corrientes (toros Romos con vacas Romas). Sin embargo, a partir del año 1971, cuando se utilizaron reproductores Romosinuano jóvenes, los promedios de los porcentajes de natalidad para ambas razas tal como se muestra en la Tabla 5 vuelven a sus condiciones normales.

Al observar la Tabla 6 se aprecia que cuando se ubican reproductores Cebú con vacas Romosinuanas y Cebú, en un mismo lote de apareamiento, se presenta un 44.9% de natalidad con la raza Romosinuano contra un 69.7% observado en las vacas Cebú. Lo anterior indica una discriminación racial del reproductor Cebú hacia las vacas Romosinuanas. En observaciones directas de campo se ha visto que en los lotes mixtos de apareamiento, las dos razas de vacas que entran a formarlos se separan una de otra y el toro Cebú permanece generalmente con las vacas de su misma raza, lo cual da lugar a que el reproductor Cebú tenga poca oportunidad de cubrir a las vacas Romas presentándose de esta manera porcentajes de natalidad bajos.

4.5 Época y frecuencia de nacimientos.

Al observar la Tabla 7 y figuras 4 y 5, se ve que la frecuencia de nacimientos en ganado Romosinuano para el período 1959 - 1963 (sistema de apareamiento continuo), no presenta épocas definidas de nacimiento, a excepción de los meses de junio y noviembre, donde se concentran más los nacimientos. En términos generales puede decirse que esta raza por encontrarse en un medio favorable desde el punto de vista nutricional no necesita restringirse fisiológicamente para producir sus partos en determinadas épocas. En otras razas, según la literatura revisada, ya sea en medios tropicales y no tropicales, existe una tendencia a parir en los meses de verano. Sin embargo, cuando se utiliza el apareamiento semiestacional (época de transición entre apareamiento continuo y estacional), tal como se observa en la Tabla 7 y figuras 6 y 7, se ven mayores concentraciones de nacimientos en los meses de Marzo y Abril (22.5 y 28.8%) que son los meses finales del verano. Estos resultados concuerdan con la literatura revisada, pero se debe tener en cuenta que en este sistema de apareamiento, se

que se debe tener en cuenta que en este sistema de apareamiento, se ven mayores concentraciones de nacimientos en los meses de Marzo y Abril (22.5 y 28.8%) que son los meses finales del verano. Estos resultados concuerdan con la literatura revisada, pero se debe tener en cuenta que en este sistema de apareamiento, se

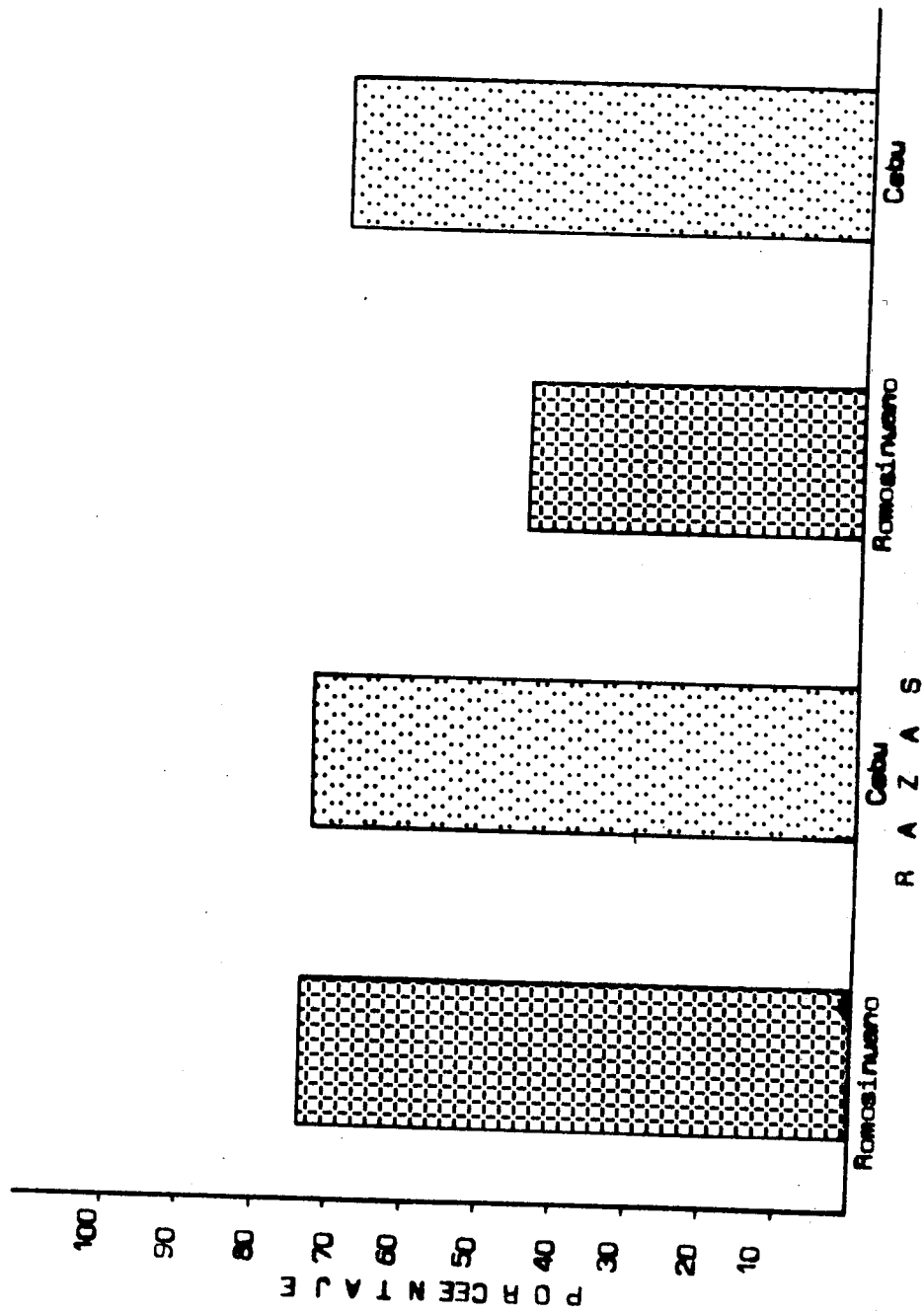


FIGURA 5. Porcentajes de natalidad en lotes adixtos de apareamiento estacional con reproductores Ramoninueno y Cebu.

TABLA 6. Porcentajes de natalidad en lotes mixtos de apareamiento con reproductores Cebu durante el periodo 1970 - 1974

AÑOS	1970		1971		1972		1973		1974		TOTAL	
	ROMO	CEBU	ROMO	CEBU	ROMO	CEBU	ROMO	CEBU	ROMO	CEBU		
R A Z A V A C A S												
Número vacas	68	64	124	117	48	115	77	89	66	107	383	493
Número orías	26	43	65	80	16	77	38	70	27	74	172	344
% Natalidad	38.2	67.2	52.4	68.3	33.3	70	49.3	78.6	40.9	68.5	44.9 ^a	69.7 ^b

Porcentajes con letras diferentes presentan diferencias estadísticamente significativas (P 0.01)

empezó a reducir la permanencia del toro en los lotes de 10 a 4 meses.

4.6 Intervalo entre partos en vacas Romosinuanas.

El promedio del intervalo entre partos para 1.463 observaciones fué de 376.9 días, siendo este resultado muy similar al reportado por Hernández (32). Sin embargo este promedio es más largo que los hallados por Cifuentes y Gamba (16) en ganado Sanmartinero (371 días) pero al quinto parto y por Pearson et al (58) en BON 372 días, pero es más corto que los reportados por Lenka (46) en Costeño con cuernos 396 días, De Alba (1) - 389-418 días en ganado Criollo, Willis (83) en Charolais 491 días, Pos tón et al (64) 397-422 días en Holstein.

Al observar el efecto de la temperatura, precipitación y la humedad sobre el intervalo entre partos se encuentra que no hay ningún efecto de estos parámetros.

4.7 Efecto de época de nacimientos sobre el intervalo entre partos.

Al analizar el efecto de las estaciones Verano e Invierno sobre el intervalo entre partos tal como se observa en la Tabla 8, se ve que las vacas que paren en verano tienen un intervalo más corto (372 días) mientras - que las que paren en invierno tienen un intervalo más largo (381.7 días). Estos datos concuerdan con los hallados por Hafez (31) y Hernández (32). Esta tendencia de que el intervalo entre partos sea más corto en las vacas que paren en verano que las que paren en invierno se puede deber a que los veranos en el Valle del Sinú son cortos (3 meses) y luego vienen las lluvias favoreciendo el crecimiento y desarrollo de los forrajes presentándose por lo tanto un buen balance nutricional y hormonal debido - probablemente a la presencia de fitohormonas en el follaje de los pastos.

4.8 Efecto de la edad de la vaca sobre el intervalo entre partos.

Tal como se observa en la Tabla 8 el intervalo entre partos más cortos oscila entre vacas de 4 a 8 años y el más largo fué para vacas mayores de 12 años. Al analizar los grupos en que fueron clasificadas las vacas se observa que los intervalos más cortos fueron vacas menores de 4 años con un efecto de -26.2 días que fué altamente significativo ($P < 0.01$) lo mismo se observa en vacas con edades de 4 a 6 años que tuvieron un efecto de -16.5 días presentando diferencias altamente significantes ($P < 0.01$).

Estos intervalos entre partos muy cortos en vacas jóvenes podría estar asociado con una rápida involución uterina.

Este estudio concuerda en parte con el reportado por Hernández (32) excepto para los intervalos entre partos cortos. Sinembargo Plasse (62) encuentra en Brahman que los intervalos más cortos oscilan en vacas de 9 a 6 años, mientras que Lindley et al (48) encuentran efectos significantes ($P < 0.01$) en vacas jóvenes y viejas respecto a aquellas de edades intermedias, en cambio Lewis y Horwood (47) observan que la edad de la vaca no tiene ninguna relación en el intervalo entre partos hasta que llega al noveno parto, a partir del cual los intervalos se alargan. En este trabajo se encuentra que a medida que las vacas van aumentando en edad el intervalo entre partos se va haciendo cada vez más largo.

4.9 Efecto del año sobre el intervalo entre partos

La Tabla 10 muestra el ANAVA para intervalo entre partos, encontrándose que la diferencia entre años fueron estadísticamente significantes ($P < 0.01$). Es de anotar que durante el año 1967 hubo un cambio brusco en el manejo de los lotes de apareamiento introduciéndose por primera vez vacas de razas diferentes en un mismo lote lo que se manifestó con el intervalo entre partos más largos (420 días). Estos resultados concuerdan con los reportados por Arias y Joandet (4), Warnik (82) y Hernández (32).

4.10 Efecto de la interacción año por estación sobre el intervalo entre partos.

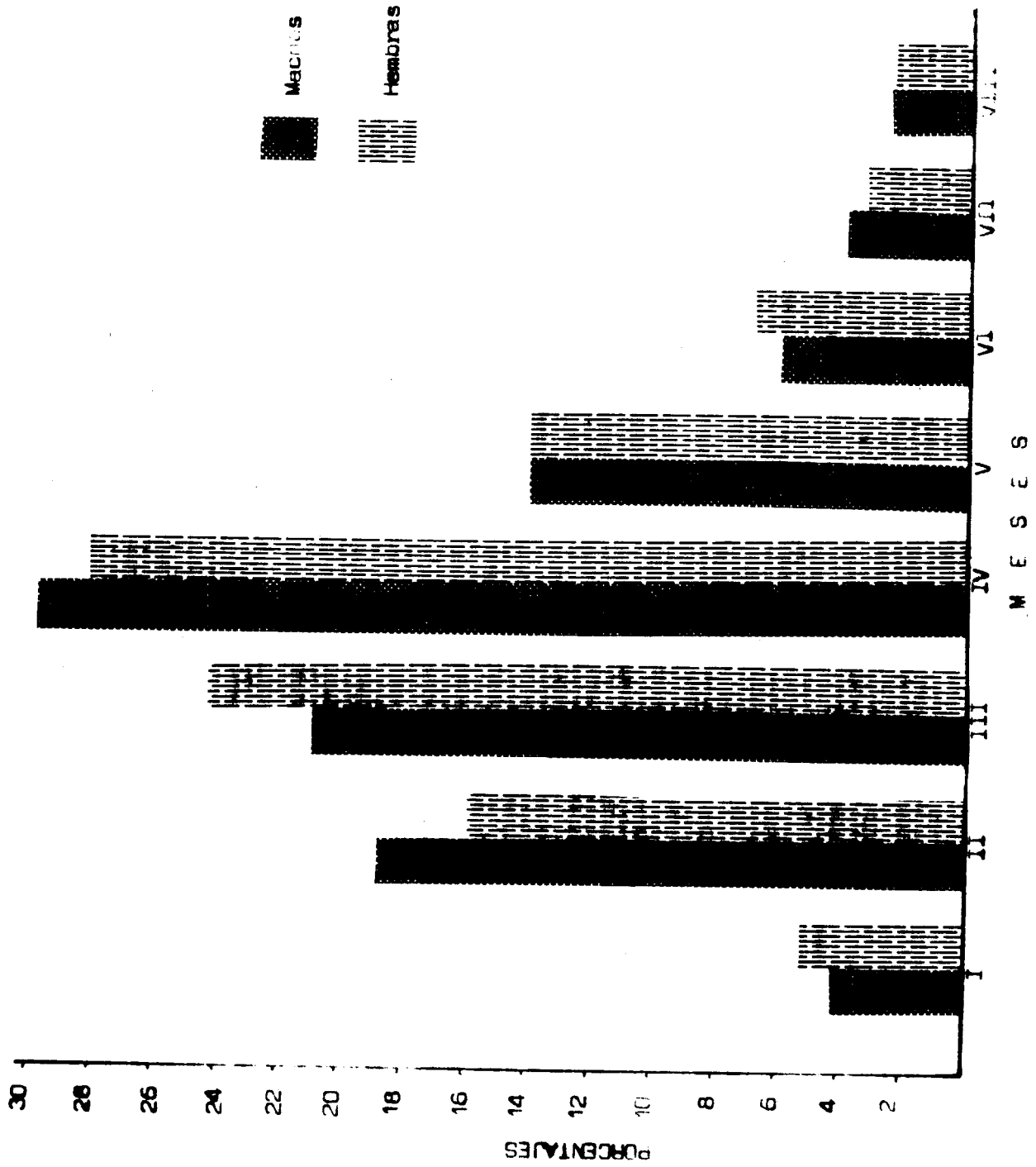


FIGURA 6. Frecuencia de nacimientos de machos y hembras en Rom durante el periodo de apareamiento semiestacional durante el periodo de 1964 - 1969.

TABLA 7. Epoca y frecuencia de nacimientos en porcentajes mensuales durante el periodo 1959 - 1974

AÑO	M E S E S											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1959 - 1963	6.33	7.46	9.0	9.24	8.6	12.7	7.71	6.57	5.5	7.8	11.7	7.3
1964 - 1969	4.6	17.3	22.5	28.8	13.9	6.5	3.5	2.6				
1970 - 1974	30.2	30.2	23.2	9.5	5.5							
	RAZA ROMOSINUANO											
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1968 - 1974	22.0	31.8	25.5	12.6	7.9	-	-	-	-	-	-	-
	RAZA CEBU											

El ANAVA para este parámetro (Tabla 10) nos indica un efecto significativo al 5%. A pesar de que no se encontró una tendencia generalizada respecto a la interacción año por estación, sin embargo al analizar la Tabla 8 se observa que las vacas que parieron en verano tuvieron un intervalo entre partos más corto que las que parieron en invierno. Estos resultados no concuerdan con los hallados por Brown (11) pero si con los reportados por Hernández (32).

4.11 Peso al nacimiento.

El peso al nacer para machos y hembras Monosinuanos en 1463 observaciones fué de 29.66 Kgr. Este promedio es igual al reportado por Hernández (32), pero más alto que los hallados por Ellis et al (23) en Brahman - con 28 Kg, Cobb et al (17) con 27 kg, Verde y Rodisco (76) en ganado criollo en Venezuela reportaron 28.02 para machos y 26.85 Kgs. para hembras. Rios et al (68) en Angus hallaron 26.3 Kgs. Pero es más bajo que el hallado por Brown (11) quien encontró 40.3 Kgs. para Charolais 32,2 Kg para Santa Gertrudis, Gregory et al (30) en Hereford hallaron 33,57 para machos y 32.20 kg. para hembras, Scarsi et al (68) encontraron 33 Kg. para Hereford.

4.12 Efecto del sexo sobre el peso al nacer.

El peso para machos durante el periodo de este estudio fué de 30.94 Kg y para hembras 28.38 Kg. siendo 1,28 Kg más pesados los machos que las hembras (Tabla 11) estos resultados concuerdan con la literatura revisada.

EL ANAVA (Tabla 12) para pesos al nacer de machos y hembras muestra - una diferencia estadísticamente significativa ($P < 001$) solo para sexos, no se encuentran ningún efecto de la temperatura, precipitación y humedad relativa sobre el peso al nacer, así mismo no se observa ningún -

TABLA 8. Efecto de la época de nacimientos sobre el intervalo entre partos en ganado Romosinuano.

	Promedio	Efecto	Desviación Standard	Probabilidades
Verano	372.03	-4.87	3.82	0.2027
Invierno	381.77	4.87	—	—

TABLA 9. Efecto de la edad de la vaca sobre el intervalo entre partos en ganado Romosinuano.

	Promedio	Efecto	Desviación Standard	Probabilidades.-
Menor de 4 años	350.66	-26.24	5.95	0.0001 a
4-6 años	360.35	-16.55	4.45	0.0002 a
6-8 años	373.85	- 3.01	3.58	0.4003 b
8-10 años	378.61	1.71	3.59	0.6332 b
10-12 años	389.00	12.10	4.81	0.0120 b
Mayor de 12 años	408.89	32.99	9.54	0.0230 b

Letras diferentes presentan diferencias estadísticamente significativas (P < 0.01)

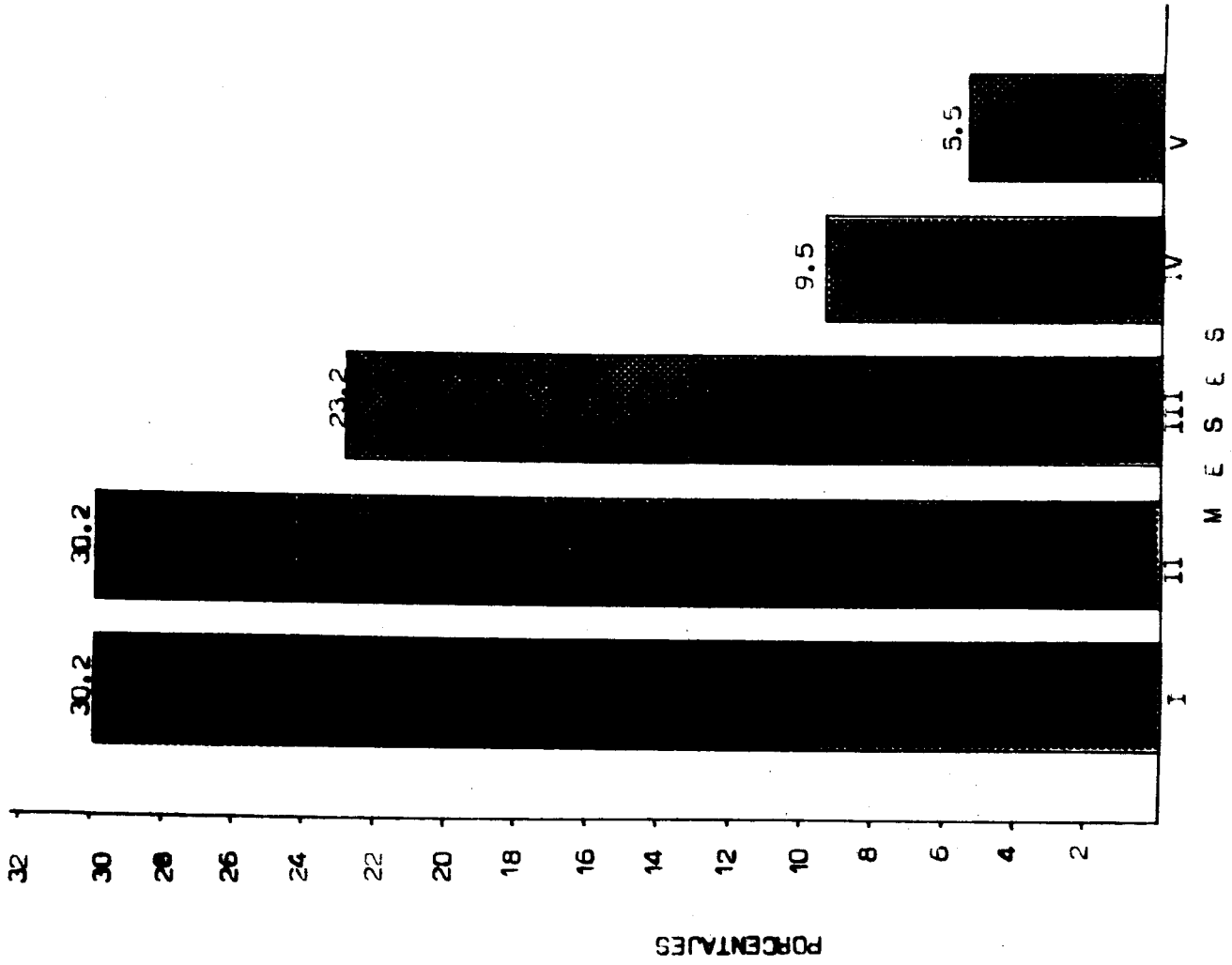


FIGURA 7. Epocas de nacimiento en Ganado Rumosinuano con apareamiento Estacional, durante el periodo 1,970 - 1,974.

efecto sobre la época de nacimientos (Invierno-Verano) sobre dicho parámetro, la explicación posible sobre estos últimos resultados pueden indicar que las vacas que han permanecido en buenos potreros durante la mayor parte de su gestación pueden producir terneros con pesos superiores a aquellas vacas que han estado en peores condiciones nutricionales.

4.13 Efecto de la edad de la vaca sobre el peso al nacer.

El ANAVA (Tabla 12) no mostró ningún efecto significativo de la edad de la vaca sobre el peso al nacer, sin embargo se observa una ligera tendencia de vacas con edades de 7-10 años a producir los terneros más pesados (Tabla 13). Los resultados hallados en este estudio posiblemente se deben a que este hato desde 1963 ha tenido una presión de selección sobre este parámetro, y, por tal motivo no se presenta el efecto de la edad de la vaca sobre el peso al nacer, ya que las vacas que al primer parto producen terneros por debajo del promedio son eliminados.

4.14 Efecto del año sobre el peso al nacer.

Durante los años 62-64 hay un efecto significativo ($P < 0.01$) sobre el peso al nacer, pero desde 1965-1972 no se halló ningún efecto significativo. Estos resultados concuerdan en parte con la literatura revisada, pues hay mucha disparidad de conceptos sobre el análisis de este parámetro en los diversos autores consultados.

4.15 Efecto de la interacción año por estación sobre el peso al nacer.

Los resultados de este efecto se ven influenciados drásticamente por los sistemas de apareamiento ya que solo hubo apareamiento continuo hasta 1963 y de 1964 hasta 1969 el apareamiento fue semiestacional y de 1970 hasta 1972 fue estacional o sea que la mayoría de los terneros nacieron en verano, de ahí que el análisis de estos resultados sean dudosos.

TABLA 12. Análisis de varianza para peso al nacer en terneros Romosinuanos.

Fuente	G.L.	S.C.	F.
Temperatura	1	9.25	1.48 (b)
Precipitación	1	1.12	0.18 (b)
Humedad	1	4.26	0.68 (b)
Número de partos	1	27.61	4.42 (a)
Epoca de nacimiento	1	0.29	0.04 (b)
Edad de la vaca	5	42.55	1.36 (b)
Año de nacimiento	10	138.80	2.22 (b)
Sexo	1	116.84	18.74 (a)
Epoca x año de nacimiento	10	142.60	2.28 (b)
Error	1.425	8.884.84	—

G.L. Grados de libertad

S.C. Suma de cuadrados

Letras diferentes presentan diferencias significativas (P < 0.01)

TABLA 13. Efecto de la edad de la vaca sobre el peso al nacer en terneros Romosinuanos.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades.
Menores de 4 años	29.42	0.24	0.251	0.333
4-6 años	29.56	0.10	0.188	0.574
6-8 años	29.60	0.06	0.151	0.675
8-10 años	30.04	0.38	0.151	0.013
Mayores 12 años	29.59	0.07	0.203	0.722

D.S. Desviación Standard.

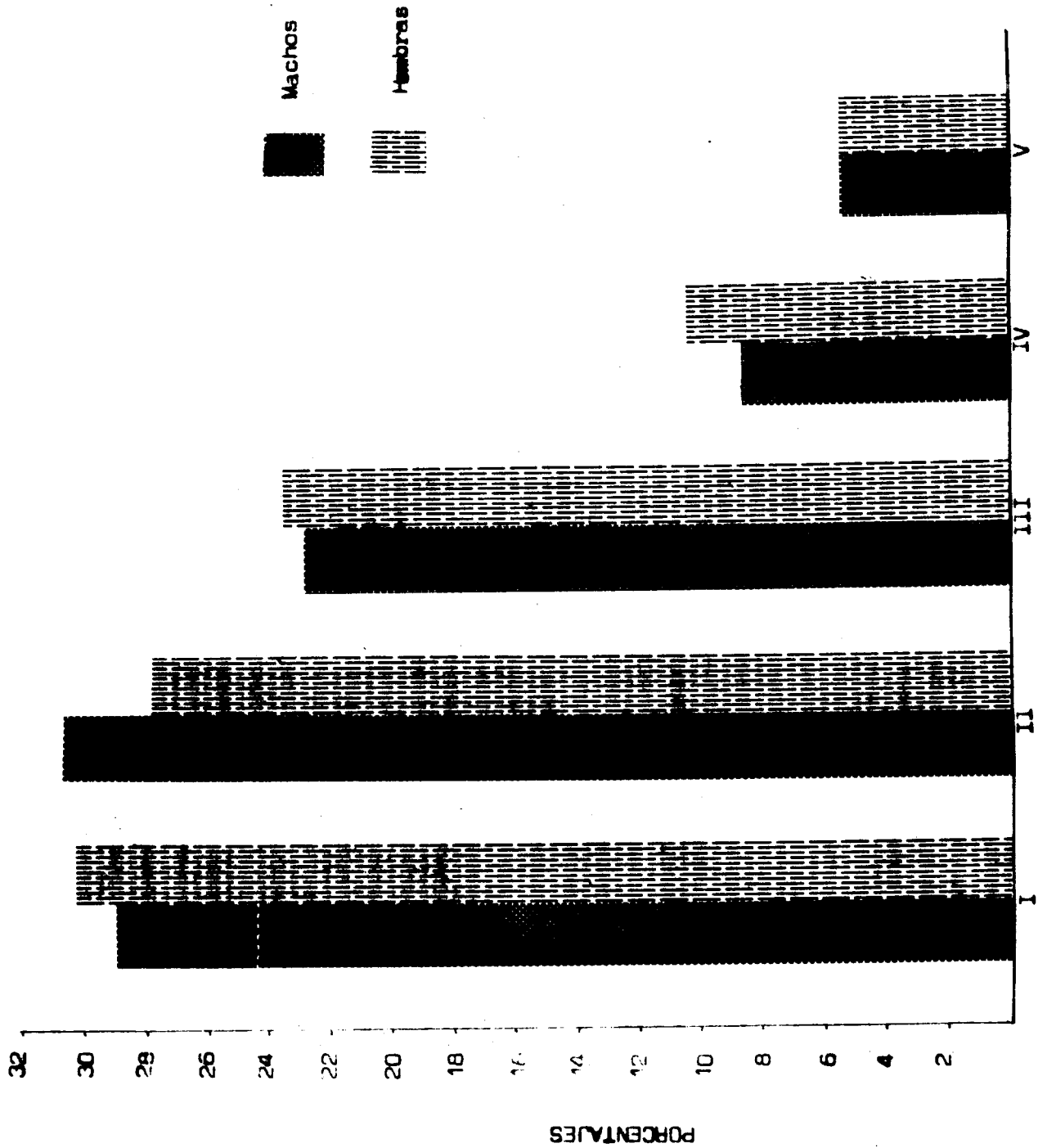


FIGURA 8. Frecuencia de nacimientos de Machos y Hembras en Garza Almiznuno c in aparceamiento estacional durante el periodo 1970 - 1974.

4.16 Peso al destete

El peso promedio al destete en 1427 observaciones para hembras y machos ajustado a los 270 días fue de 140.66 kg siendo mucho más bajo que el hallado por Hernández (32) en Romosinuano, Patiño et al (57) en Cebú, Damon et al (20) en Brahman, pero son más altas que las halladas por Holder et al (34).

4.17 Efecto del sexo sobre el peso al destete

El peso promedio para machos fué de 147.69 (Tabla 19) kgs siendo - 7.01 kg. más pesados que las hembras. Esta diferencia de peso respecto al sexo concuerda con la literatura revisada.

El (ANAVA) (Tabla 14) nos muestra efectos altamente significantes - ($P < 001$) de la temperatura, año de nacimiento y sexo sobre el peso al destete y efectos significantes al 5% de la precipitación, humedad, época de nacimiento y edad de la vaca sobre el mismo parámetro.

4.18 Efecto de la época de nacimientos sobre el peso al destete

Los animales tanto machos como hembras nacidos en la época de verano son 5.84 kgs. más pesados al destete que los nacidos en invierno (Tabla 15). Estos resultados concuerdan con los hallados por Meade et al (52), Hernández (32) González et al (29), Vernon et al (78), Cundiff et al (19), Vergara et al (77) y Marlowe et al (49). En la literatura revisada sobre estudios en medios tropicales se observa que los terneros nacidos en verano se desarrollan mejor y adquieren un peso superior al destete que los nacidos en otras épocas del año.

4.19 Efecto de la edad de la vaca sobre el peso al destete

Tal como se observa en la Tabla 16 las vacas menores de 4 años producen los becerros al destete más livianos con un efecto de -13.31 kgr.

TABLA 10. Análisis de varianza para el intervalo entre partos en vacas Romosinuanas.

F u e n t e	G.L.	S.C.	F.
Temperatura	1	1.790.23	0.51 (b)
Precipitación	1	77.77	0.02 (b)
Humedad	1	18.481.88	5.27 (a)
Epoca de nacimiento	1	5.688.49	1.62 (b)
Edad de la vaca	5	87.934.17	5.02 (a)
Año de nacimiento	10	311.964.76	8.90 (a)
Epoca x año nacimiento	10	109.745.68	3.13 (a)
Error	1.431	5.011.784.92	—

G.L. = Grados de libertad

S.C. = Suma de cuadrados

Letras diferentes presentan diferencias estadísticamente significativas (P < 0.01)

TABLA 11. Efecto del sexo del ternero sobre el peso al nacer en ganado Romosinuano

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades.-
Machos	30.94	1.28	0.218	0.009
Hembras	28.38	—	—	—

D.S. = Desviación Standard.

mientras que vacas con edades de 8-10 años producen los becerros más pesados al destete con un efecto de +14.80 Kgr. Brown et al (11) observan que los terneros de vacas jóvenes y muy viejas fueron menos pesados al destete que los terneros de vacas de edades intermedias. Casi la mayoría de los autores consultados sobre este tópico afirman - que el pico de la más alta producción de peso de becerros destetados oscila entre 6-8 años, mientras que en este estudio la más alta producción de peso en becerros destetados provino de vacas con edades de 8-10 años, estos datos son similares a los obtenidos por Hernández - (32).

4.20 Efecto del año sobre el peso al destete en Romosinuano.

El ANAVA (Tabla 17) muestra un efecto altamente significativo ($P < 0.01$) del año sobre el peso al destete. Estos datos concuerdan con los reportados por Meade et al (52) Ayala et al (5) y Perozo et al (60).

4.21 Intervalo entre partos en vacas Cebú

El promedio del intervalo entre partos en 615 observaciones de vacas Cebú fué de 388.4 días. Datos similares son reportados por De Alba (1) y Lamb y Kopland (45). Sin embargo, el autor encuentra que este intervalo es más largo que el hallado para la raza Romosinuana en igualdad de condiciones. Así mismo Pearson et al (58) y Lenka (46) encuentran en razas criollas Colombianas intervalos entre partos más cortos que los reportados en este estudio para el Cebú, mientras que Poston et al (64), Plasse et al (62) y Willis (83) encuentran intervalos más largos.

Al analizar la Tabla 17 se observa que no hay ningún efecto de temperatura, precipitación y humedad relativa sobre el intervalo entre partos en vacas Cebú, así mismo no se halla ningún efecto de las estaciones verano e invierno sobre el mismo parámetro. Estos resultados no concuerdan con los hallados por este autor para las vacas Romosinuanas

TABLA 14. Análisis de varianza para peso al destete en terneros Romosinuanos.

F u e n t e	G.L.	S.C.	F.
Número de partos	1	23.339.34	6.66 (a)
Temperatura	1	27.013.34	7.46 (a)
Precipitación	1	16.396.98	4.52 (a)
Humedad	1	19.001.11	5.24 (a)
Epoca de nacimiento	1	18.170.41	4.95 (a)
Edad de la vaca	5	76.833.24	4.24 (a)
Año de nacimiento	10	251.706.11	6.95 (a)
Sexo	1	70.092.15	19.35 (a)
Epoca x año de nacimiento	10	87.253.13	2.40 (b)
Error	1.427	6.142.523.38	—

G.L. = Grados de libertad S.C. = Suma de cuadrados

Letras diferentes presentan diferencias significativas (P < 0.01)

TABLA 15. Efecto de la época de nacimiento sobre el peso al destete en terneros Romosinuanos.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Verano	146.50	5.84	3.89	0.133
Invierno	134.82	- 5.84	—	—

D.S. = Desviación Standard.

aunque si con los de Hafez (31) y Hernández (32).

4.22 Efecto de la edad de la vaca sobre el intervalo entre partos en Cebú.

Al observar la Tabla 18 se ve que el intervalo entre partos más corto oscila entre vacas de 8 a 10 años. Resultados similares son reportados por Davenport et al (21) y Plasse et al (62), sin embargo lo observado no concuerda con lo encontrado en este estudio para el ganado Romosinuano, ni con los hallados por Lindley et al (48) Joandet y Arias (40) y Koger et al (44). Sin embargo Lewis y Horwood (46) encuentran que la edad de la vaca no tiene ninguna relación con el intervalo entre partos sino hasta que llega al noveno parto a partir del cual los intervalos se alargan.

4.23 Peso al nacer en terneros Cebú.

El peso al nacer para machos y hembras en 614 observaciones fué 29.76 Kgs. este resultado es similar al reportado por Hernández (32) y Patiño et al (57) pero es más alto que los encontrados por Ellis et al (22) Cobb et al (17), Verde y Bodisco (76) y Rios et al (67), pero más bajo que los hallados por Brown (11), Gregory et al (30) y Scarci et al (68).

No se halló ningún efecto de la temperatura, precipitación y humedad relativa sobre el peso al nacer, sin embargo se halló un efecto significativo al 5% de la época de nacimiento (Verano e Invierno) sobre el peso al nacer, siendo 1 kilogramo más pesados los que nacen en verano. Estos resultados no concuerdan con los obtenidos en este estudio para el Romosinuano ni con los de Hernández (32), pero si con los hallados por Vernon et al (78) Cundiff et al (19), Vergara et al (77) González et al (29) y Marlowe et al (49).

4.24 Efecto de la edad de la vaca sobre el peso al nacer en terneros Cebú.

Las vacas con edades de 6 a 10 años (edades intermedias) tienden a producir los becerros más pesados al nacer, estos resultados concuerdan con los hallados por Foch et al (43) Vianna et al (79), Brown et al (11), Davenport et al (21), Vergara et al (77), Rios et al (67) y Malowe et al (49).

4.25 Peso al destete.

El peso promedio al destete ajustado a los 270 días para machos y hembras Cebú fué de 181 Kgs, siendo mucho más alto que los hallados por Gregory et al (30), Meade et al (52) Burns (13), Damon et al (20), - Holder et al (34), pero más bajo que los reportados por Franke (24) y Patiño et al (57).

4.26 Efecto del sexo sobre el peso al destete.

El peso promedio al destete para machos fué de 203,20 Kgs, siendo estos 22.20 Kgs. más pesados que las hembras. Esta diferencia de peso - respecto al sexo concuerda con los autores consultados sobre este tópico.

4.27 Efecto de la época de nacimiento sobre el peso al destete

El promedio de peso al destete de machos y hembras nacidos en verano es de 200.29 Kgs, mientras que los nacidos en invierno tuvieron un peso al destete de 181.61 Kgr, siendo 19.29 Kgs. más pesados los nacidos en verano tal como se observa en la Tabla 18. Estos resultados concuerdan con la literatura revisada sobre este tópico para medios tropicales donde se ha observado la influencia que ejerce la época de nacimientos sobre el peso al destete. Los nacidos en verano están menos - expuestos a contraer enfermedades parasitarias e infecciosas que los

nacidos en invierno. Además durante sus primeros meses de vida los terneros no necesitan mucha leche y pasto para crecer normalmente, pero a medida que ellos van creciendo se aumentan sus necesidades nutricionales; sin embargo estas necesidades coinciden con un incremento de las lluvias lo que hace que las praderas se mejoren y los terneros comienzan a consumir más leche y pasto tierno lo que representa un mayor peso al destete para los nacidos en verano.

4.28 Efecto de la edad de la vaca sobre el peso al destete en terneros Cebú.

Tal como se observa en la Tabla 18 las vacas menores de 4 años y las mayores de 10 producen los becerros al destete más livianos, mientras que las vacas de 6 a 10 años producen los terneros al destete más pesados. La mayoría de los autores consultados afirman que las vacas de edades intermedias producen los becerros más pesados al destete, pero se reporta que el pico de máxima producción es a los 6 años, sin embargo en este estudio los picos de mayor producción oscila entre 6 a 10 años.

TABLA 16. Efecto de la edad de la vaca sobre el peso al destete en terneros Romosinuanos.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades.-
Menores de 4 años	127.45	-13.31	6.05	0.028 (a)
4 - 6 años	136.90	- 3.76	4.54	0.407 (b)
6- 8 años	139.2	- 1.44	3.65	0.693 (b)
8-10 años	155.46	14.80	3.66	0.001 (a)
10-12 años	147.90	7.24	4.89	0.139 (b)
Mayores de 12 años				

D.S. = Desviación Standard

Letras diferentes presentan diferencias significativas (P 001)

TABLA 17. Efecto de factores ambientales sobre el intervalo entre partos en vacas Cebú.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades.-
Temperatura	385.07	3.36	24.20	0.88
Precipitación	388.40	0.01	0.01	0.17
Humedad	391.87	3.46	3.44	0.31

D.S. = Desviación Standard.

TABLA 18. Efecto de la edad de la vaca sobre el intervalo entre partos en ganado Cebú.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Menores de 4 años	431.67	43.26	22.35	0.574
de 4-6 años	400.28	11.87	19.64	0.124
de 6-8 años	418.93	30.52	19.40	0.538
de 8-10 años	376.41	-12.00	26.35	0.127
de 10 a 12 años	429.53	41.52	11.03	0.382

D.S. = Desviación Standard.

TABLA 19. Efecto de la época de nacimiento sobre el peso al destete en terneros Cebú.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Invierno	181.61	-19.29	13.80	0.165
Verano	200.29	19.29	—	—

D.S. = Desviación Standard.

TABLA 20. Efecto de la edad de la vaca sobre el peso al destete en terneros Cebú.

F u e n t e	Promedio	Efecto	D.S.	Probabi- lidades
Menores de 4 años	169.51	-11.49	10.93	0.29
4 a 6 años	174.07	- 6.93	13.41	0.60
6 - 8 años	185.28	4.28	12.07	0.72
8 -10 años	185.36	4.36	12.70	0.73
Mayores de 10 años	162.86	-18.14	16.51	0.27

D.S. = Desviación Standard.

5. CONCLUSIONES

De los resultados del presente estudio, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- 1) Los porcentajes de natalidad de la raza Romosinuana bajo los sistemas de apareamiento continuo, semiestacional y estacional es de 89,9, 72,6 y 72.2% respectivamente. Sin embargo, se debe aclarar que el sistema de apareamiento continuo arroja el más alto índice de natalidad, aunque no necesariamente es el más apropiado ya que existen una serie de factores limitantes que hacen que este sistema no sea el más adecuado.
- 2) Los porcentajes de natalidad de la raza Cebú, bajo los sistemas de apareamiento semiestacional y estacional fue de 64,8 y 70,3% respectivamente.
- 3) La presencia o ausencia de los becerros que entran con sus madres a los lotes de apareamiento bajo las condiciones alimenticias de los grupos estudiados, no mostraron ningún efecto sobre el porcentaje de natalidad.
- 4) Se observó un efecto de discriminación racial por parte de los reproductores Cebú en los lotes mixtos de apareamiento (vacas Romas y Cebú), presentándose un bajo porcentaje de natalidad para las vacas Romosinuano 44% contra un 67.6% para los Cebú. En cambio cuando se aparearon las mismas razas de vacas con toros Romosinuano no se presentó la discriminación racial y los porcentajes fueron 73.5% y 72.9% respectivamente.
- 5) Cuando se utiliza el sistema de apareamiento continuo en ganado Romosinuano no se observaron épocas definidas de nacimientos, lo cual indica que esta raza por encontrarse en un medio especialmente favorable desde el punto de vista alimenticio, no necesita restringirse fisiológicamente para producir sus partos en determinadas épocas del año.

- 6) Se analizó la relación de nacimientos por sexo y no se encontró en Romosinuano ni en Cebú deficiencias en el número de machos o de hembras.
- 7) El intervalo entre partos para las vacas Romosinuanas fue de 376.9 días, mientras que en Cebú fue de 388,4 días. En este último grupo no se encontró ningún efecto de temperatura, precipitación y humedad relativa.
- 8) Las vacas Romosinuano que paren en verano tienen el intervalo entre partos más cortos (372 días), mientras que las que paren en invierno es más largo (381.7 días).
- 9) El intervalo entre partos en vacas Romosinuano fue más corto para aquellas entre 4 a 8 años y el más largo se observó en vacas mayores de 12 años. En ganado Cebú el intervalo más corto se encontró en vacas de 8 a 10 años.
- 10) Se encontraron efectos de año y de la interacción año por estación sobre el intervalo entre partos de vacas Romosinuano.
- 11) El peso al nacer para machos y hembras Romosinuano fue de 30.94 y 28.38 Kgrs., siendo 1.28 Kgrs. más pesados los machos que las hembras. Para machos y hembras Cebú el peso al nacer fue de 29.96 Kg. No se encontró ningún efecto de la temperatura, precipitación y humedad relativa sobre el peso al nacer. Tampoco se detectó ningún efecto de estos factores sobre la época de nacimientos en Romosinuano.
- 12) Se observa una ligera tendencia de las vacas Romosinuano con edades de 8 a 10 años a producir terneros más pesados al nacer lo mismo se observa en vacas Cebú con edades de 6 a 10 años.

- 13) No se encontró efecto de año, ni de año por estación sobre el peso al nacer en terneros Romosinuano.
- 14) El peso promedio al destete ajustado a 270 días para machos Romosinuano fue de 147,7 Kgrs. siendo éstos 7,01 Kgrs más pesados que las hembras. Este mismo peso en machos Cebú fue de 203,2 Kg. los cuales pesaron 22,2 Kg. más que las hembras.
- 15) Los terneros Romosinuano nacidos en verano son 5,84 Kgrs. más pesados al destete que los nacidos en invierno, mientras que los Cebú nacidos en verano son 19,29 Kg más pesados.
- 16) Las vacas Romosinuano y Cebú menores de 4 años producen los becerros más livianos al destete. Las vacas Romosinuano con edades de 8 a 10 años producen los becerros más pesados, mientras que en Cebú éstos provienen de vacas de 6 a 8 años.

6. RESUMEN

Este estudio se realizó con datos de ganado Romosinuano y Cebú obtenidos por el Programa de Ganado y Carne, en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Turipaná, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Por medio de una ecuación de regresión lineal múltiple, se midieron los efectos de temperatura, humedad relativa, precipitación pluvial, año y época de nacimientos y su interacción, edad de la madre al parto y sexo de la cría, sobre el intervalo entre partos y pesos al nacer y destete. Para analizar los porcentajes de natalidad en los sistemas de apareamiento continuo, semiestacional y estacional así como para determinar la influencia de la presencia o ausencia de la cría y el efecto de discriminación racial de los reproductores en lotes mixtos de apareamiento, se utilizó una prueba de independencia de Chi cuadrado.

Los porcentajes de natalidad en 2.168 registros de vacas Romosinuano fueron 89.9, 72.6 y 72.2 respectivamente para apareamiento continuo, semiestacional y estacional. Para estos dos últimos apareamientos y en 689 registros de vacas Cebú estos porcentajes fueron 64.8 y 70.3 respectivamente. El porcentaje de natalidad no fue influenciado por la presencia o ausencia de los terneros con las madres en los lotes de apareamiento. Se observó discriminación racial por parte de los reproductores Cebú en lotes mixtos de apareamiento lo que representó un 44.0% de natalidad en Romo y 69.7% en vacas Cebú.

De 1.463 observaciones en vacas Romosinuano y 129 en Cebú se observaron intervalos entre partos de 376.9 y 388.4 días respectivamente. Los intervalos de parto más cortos se encontraron en vacas Romosinuano de 4 a 8 años mientras que en Cebú fue de 8 a 10 años y los más largos en aquellas mayores de 12 años. Se obtuvieron diferencias debido a año y a la interacción año por estación sobre el intervalo entre partos.

El peso al nacer calculado en 1.457 observaciones en Romosinuano fue de 30.94 y 28.38 kg para machos y hembras respectivamente. En 615 nacimientos de Cebú el peso para ambos sexos fue de 29.76 kg. No se encontraron efectos de temperatura, precipitación y humedad sobre esta variable. Vacas Romosinuano de 8 a 10 años y vacas Cebú de 6 a 10 años produjeron los terneros más pesados al nacer.

El peso promedio al destete ajustado a 270 días en 1.459 observaciones fue de 147.7 kg para Romosinuano y 203.2 kg en 615 observaciones de Cebú. Los machos Romosinuano pesaron al destete 7.01 kg más que las hembras mientras que los machos Cebú sobrepasaron a las hembras en 22.2 kg. Terneros Romosinuano nacidos en verano pesaron al destete 5.84 kg más que los nacidos en invierno. En cebú esta cifra fue de 19.29 kg. Los terneros más livianos al destete nacieron de vacas menores de cuatro años. Los más pesados provienen de vacas Romosinuano de 8 a 10 años y Cebú de 6 a 8 años de edad.

7. SUMMARY

Data from Romosinuano and Cebu cattle was studied at National Research Center of Agriculture, Turipana, of the Colombian Agriculture Institute (ICA).

It was analyzed by multiple lineal regression equation, the effects of temperature, humidity, rainfall year and season of calving, age of dam at parturition and sex of calves on calving interval and birth and weaning weights.

A Chi square test was used to study the calving percentages as affected by continuous, semi seasonal and seasonal breeding systems and to detect the influence of presence or absence of calve with the breeding cows. Also, to know the effect of discrimination of breed of the sire serving cows of different breeds.

Based on 2.168 Romosinuano births, calving percentages were 89.9, 72.6 and 72.2 for continuous, semi seasonal and seasonal breedings respectively. For the last two breeding systems and with 689 cebu births the calving percentages were 64.8 and 70.3 respectively. Calving percentage was not influenced by presence or absence of calves in the breeding groups.

It was observed breed discrimination of cebu sires when bred to cebu and Romosinuano cows in the same breeding group. Calving percentages were 44.0 and 69.7 for Romosinuano and Cebu cows respectively.

Calving intervals of 1.463 and 129 Romosinuano and Cebu cows were 376.9 and 388.4 days respectively. Shorter calving intervals were found in 4 to 8 years old Romosinuano cows while in Cebu were 8 to 10 years of age. The longest calving intervals were observed in cows older than 12 years. It was detected differences due to year and year by season interaction.

Romosinuano birth weights from 1.586 calvings were 30.94 and 28.38 kg for males and females and 29.76 kg. for Cebu calves of both sexes. It was not found effects of temperature, rainfall and humidity on this variable. Romosinuano cows from 8 to 10 years of age and Cebu cows from 6 to 10 years old gave the heaviest calves at birth.

The average weaning weight adjusted al 270 days was 147.7 kg. for Romosinuano and 203.2 kg. for Cebu. Romosinuano male calves weighted - 7.01 kg. more than females, and Cebu males overpassed females in 22.2 kg. Romosinuano calves borned during dry season weighted at weaning 5.84 kg. more than those borned during wet season. Cebu calves borned during dry season weighted 19.29 kg. more Cows.

weight
Pighter calves at weaning less than four years of age gave the heaviest came from Romosinuano cows from 8 to 10 years old and from Cebu cows 6 to 8 years of age.

BIBLIOGRAFIA

1. ALBA, J DE 1960. El ordeño con ternero y la eficiencia reproductiva en el bovino. Turrialba (Costa Rica) 10: 64-67.
2. ALBRIGHT, J. L. and C. W. ALLISTONG. 1971. Effects of varying the environmental upon the performance of dairy cattle. J. An. Sci. 32: 561-569.
3. ALIM, K. A. and J. A. AHMED. 1954. Month of calving age at first calving and calving intervals of the buffaloes in a dairy herd in Egypt. Empire J. Exp. Agric. 22: 37-41.
4. ARIAS, A y G. E. JOANDET. 1973. Intervalo de parto a concepción en vacas A. Angus en cruzamiento. In: Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria. México. v. 6. p. 168.
5. AYALA, H., F. GONZALEZ y G. HERNANDEZ. 1968. Factores que afectan el aumento de peso del nacimiento al destete en Aberdeen Angus, Red Polled y una cruce de las dos razas. In: Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria. México. v. 3. p. 197.
6. BAKER, A. L. and J. R. QUESENBERRY. 1944. Fertility of range beef cattle. J. An. Sci. 3: 78-87.
- 7, ✓ BELTRAN, J. D. PLASSE y O. VERDE. 1974. Curva de crecimiento durante el primer mes en Brahman. In: Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 4a., Guadalajara, México. 26-30 Junio 1973. p. 44.
8. BODISCO, V. C. CARNEVALLI y E. CEVALLOS. 1968. Cuatro lactancias consecutivas en vacas Criollas y Pardo Suizas en Maracay, Venezuela. In: Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria. México. v. 3. pp. 61-75.

9. BONDI, J., R. E. McDOWELL. W. A. CURRY and E. J. WARNICK. 1960. Reproductive performance of milking shorthorn heifers as affected by constant high environmental temperature. *J. An. Sci.* 19: 1317 (Abstr.)
10. BRODY, S. 1956. Climatic physiology of cattle. *J. Dairy Sci.* 39: 715-725.
11. BROWN, C. J. 1960. Influence of year and season of birth, sex, sire and age of dam on weights of beef calves at 60, 120, 180 and 240 days of age. *J. An. Sci.* 19: 1062-1070.
12. _____, T.C. CARTWRIGHT and W. E. KRUSE. 1967. General and specific combining ability for birth weight in beef cattle. *J. An. Sci.* 26: 201 (Abstr.)
13. BURNS, W.C. 1963. Adaptation to Florida. In: Cunha, J. J. et al. Crossbreeding beef cattle. Gainesville, University of Florida. pp. 131-133.
14. CARRAZZONI, J. A. 1973. Influencia del destete temprano en vaquillonos de segundo servicio. *Gaceta Veterinaria (Argentina)* - 281: 544-547.
15. CASTRO, A., L. H. REYES y E. VELASCO. 1971. Estudio sobre la discriminación racial en las razas Cebú y Romosinuano. In: Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria. México. v. 6. p. 170.
16. ✓ CIFUENTES, J. V. y J. A. GAMBA. 1974. Anotaciones sobre ganado San martinero. Tesis. Zootecnista, Bogotá Universidad Nacional de Colombia. Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia. 48 p. (Mecanografiada)

17. COBB, E. H., W. C. BURNS and M. KOGER. 1964. Comparative performance of British, Brahman and crossbred foundation cattle. *J. Ani. Sci.* 23: 848 (Abstr.)
18. COLE, H. E. and P. T. CUPPS. 1968. Reproductive in domestic animals. 2 ed. New York, Academic Press. 657 p.
19. CUNDIFF, L. V., R. L. WILLHAM and C. A. PRATT. 1966. Effects of certain factors and their-two-way interactions on weaning weight in beef cattle *J. An. Sci.* 25: 972-982.
20. DAMON, R. A. Jr., S. E. McCRAINE, R. M. CROWN and C. B. SINGLETARY. 1959. Performance of crossbred beef cattle in the gulf coast region. *J. An. Sci.* 18: 437-447.
21. DAVENPORT, R. L., H. H. STONAKER, K. RIDDLE and T. M. SUTHERLAND. 1965. Heredability of reproductive performance in imbred and linecross beef cows. *J. An. Sci.* 24: 434-437.
22. DUTT, R. H., E. F. ELLINGTON and W.W. CARLTON. 1959. Fertilization rate and early embryo survival in sheared and unsheared ewes following exposure to elevated air temperature. *J. Ani. Sci.* 18: 1308-1318.
23. ELLIS, G. F., T. C. CARTWRIGHT and W.E. KRUSE. 1965. Heterosis for birth weight in Brahman - Hereford crosses. *J. An. Sci.* 24: 93-96.
24. FRANKE, D. E. 1974. Tendencia genética de peso al destete en ganado Brahman. In: Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 4a., Guadalajara, México. 26-30 Junio, 1973. Memorias. p. 52.

25. GAINES, J. A., W. H. McCLARE, D. W. VOGT, R. C. CASTER and C. M. KINKAID. 1966. Heterosis from crosses among British breeds of beef cattle: Fertility and calf performance to weaning. *J. An. Sci.* 25: 5-13.
26. GOMEZ, F. y F. GONZALEZ. 1972. Distribución de frecuencia de mortalidad en el pie de monte llanero. In: Congreso Nal. de Med. Vet y Zoot., 8*, Cúcuta, Colombia. Noviembre 1972. Memoria. p. 90.
27. GOMEZ, J., H. H. STONAKER, J. VILLAR y J. SALAZAR. 1975. Efecto del destete precoz en vacas de primer parto en relación a la siguiente preñez y al peso. Bogotá, ICA 7 p. (Sin publicar).
28. GONZALEZ F. y F. GOMEZ. 1972. Frecuencia estacional del parto en monta continua. In: Congreso Nal. de Med. Vet. y Zoo., 8*, Cúcuta, Colombia. Noviembre 1972. Memoria. p.94.
29. ✓ _____ F., E. RUBIO, E. MEJIA y N., S. RAUN. 1968. Aumento de peso de nacimiento a destete en la raza Sanmartinera. In: Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 2*, Lima, Perú. 11 p. (Mecanografiado)
30. GREGORY, D. E., C. T. BLUNN and M. L. BAKER: 1950. A study of some of the factors influencing the birth and weaning weights of beef calves. *J. An. Sci.* 9: 338-346.
31. HAFEZ, E. S. E. 1968. *Reproduction in farm animals*. 2 ed. Philadelphia, Lea and Febiger, pp. 321-341.
32. HERNANDEZ, G. 1970. Effects of year, season, age of dam, and sire, on calving interval and growth rate of Romosinuanc cattle. Thesis M. S. University of Nebraska. 84 p. (Mecanografiado).

33. HERNANDEZ, G. 1974. Progresos en ganado de carne. Bogotá, ICA. pp. 23-28 (Boletín Técnico No.17)
34. HOLDER, N. L., M. KOGER, R. DICKEY y R. DE LA TORRE. 1974. - Efecto de la raza y lactancia sobre la producción de carne. In: Reunión. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 4ª, Guadalajara, México. 26-30 Junio 1973. Memorias - p. 60.
35. HOWARTH, Jr., B., C. W. ALLISTON and L. C. ULBERG: 1965. Importance of uterine environmental on rabbit sperm prior to fertilization. J. An. Sci. 24: 1027-1032.
36. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA DE GANADO DE CARNE. 1972. Informe anual de actividades. Bogotá. 33 p. (Mecanografiado)
37. _____. 1972. Informe anual. "La Libertad". Villavicencio. - 18 p. (Mecanografiado)
38. _____. 1974. Informe anual. "El Nus". Medellín. 30 p. (Mecanografiado)
39. ✓ _____. 1974. Informe anual. "Turipaná". Montería. 63 p. (Mecanografiado)
40. JOANDET, G. E. y A. ARIAS. 1971. Largo de gestación de Aberdeen Angus y cruzas sobre esta raza. In: Reunión. Asociación Latinoamericana de Producción Animal 3ª, Bogotá, Colombia. 26-30 Abril 1971. Memorias, p. G. 17.
41. JOHNSON, J. 1973. Curso sobre producción animal con énfasis en bovinos. Costa Rica, IICA, Turrialba. 15 p. (Mimeografiado)

42. KIBBLER, J. A. 1953. Influence of humidity on heat exchange of body temperature regulation in Jersey, Holstein, Brahman, and Brown swiss cattle. Montana, Agr. Exp. Sta. (Res. Bull. No. 522)
43. KOCH, R. M. and R. T. CLARK. 1955. Influence of sex, season of birth and age of dam on economic traits in range beef cattle. J. An. Sci. 14: 386-397.
44. KOGER, M., W. L. REYNOLDS, W. C. KIRK, F. M. PEACOCK and A. C. WARNICK. 1962. Reproductive performance of crossbred and straightbred cattle on different pasture programs in Florida. J. An. Sci. 21: 14-19.
45. ✓ LAMB, R. C. and D. V. KOPLAND. 1963. Influence of age and calving interval on production per day of life and total lifetime production. J. Dairy Sci. 46: 620 (Abstr.)
46. LENKA, L. H. 1971. Traits affecting reproductive efficiency and dairy merit in tropical dairy herds and their relationships to improvement programs. Thesis M. S. Cornell University. p. 63-65 (Mineografiado)
47. ✓ LEWIS, R. C. and R. E. HORWOOD. 1950. The influence of age, level of production and management on the calving interval. Quarterly Bulletin. Michigan State College. 32: 546-549. (Res en Turrialba 1 (1): 95. 1950)
48. LINDLEY, C. E., G. T. EASLEY, J. A. WHATLEY and D. CHAMBERS. - 1958. A study of the reproductive performance of a purebred Hereford herd. J. An. Sci. 17: 336-342.

49. MARLOWE, T. J., C. C. MAST and R. R. SCHALLES. 1965. Some monge
netic influences on calf performance. J. An. Sci. 24: 494-501.
50. McDOWELL, R. E., E. G. MOODY, P. J. VAN SOEST, R. P. IEHMANN and
G. L. FORD. 1969. Effect of heat stress on energy and water
utilization of lacting cows. J. Dairy Sci. 52: 188-194.
51. MAULE, J. P. 1959. El desarrollo ganadero en las zonas tropica -
les. Hacienda (EE.UU.) 64: 27-37.
52. MEADE, J. H., R. W. KIDDER, M. KOGER and J. R. CROCKETT. 1963.
Environmental factors affecting weaning weights of beef cattle
in the everglades. Fla. Agric. Exp. Sta. (Tech. Bull. 463)
10 p.
53. MEDRANO, J. A., I. ITURBIDE y R. PEREZ. 1974. Comportamiento re-
productivo de un hato Angus Negro. In: Reunión. Asociación La
tinoamericana de Producción Animal, 4^a, Guadalajara, México.
26-30 Junio 1973. Memorias, p. 82.
54. MOODY, E. G., P. J. VAN SOEST, R. E. McDOWELL and G. L. FORD. -
1967. Effect of high temperature and dietary fat on performan
ce of lacting cows. J. Dairy Sci. 50: 1909-1916.
55. MORA, J. J. y F. GOMEZ. 1972. Distribución de la frecuencia de -
partos del Brahman en Armero. In: Congreso Nal. de Med. Vet.
y Zoot., 8^a, Cúcuta, Colombia, Noviembre 1972. Memoria. p.94.
56. OLDS, D. 1973. Effects of climatic stress on reproduction in ca
ttle. IICA, Turrialba, Costa Rica. s.p. (Fotocopia)
57. PATIÑO, O., J. J. MORA y N. S. RAUN. 1968. Peso al nacimiento y
destete en ganado Cebú. In: Asociación Latinoamericana de Pro
ducción Animal. Memoria. México, v. 3. p. 196.

58. PEARSON, L. R., K. WAUGH, F. M. BOTERO and O. ACOSTA. 1968. Milking performance of Blanco Orejinegro and Jersey crossbred cattle. *J. of Agric. Sci.* 65-72.
59. PEÑA, N. y D. PLASSE. 1972. Distribución de partos a través del año en ganado Brahman y su relación con la precipitación. *In: Reunión. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. 3ª, Bogotá, Colombia. 26-30 Abril 1971. Memoria, p. 6-22.*
60. PEROZO, T., H. MUÑOZ, S. LABBE y O. W. DEATON. 1971. Kilogramos de becerros destetados por vaca expuesta a toro en las razas Brahman, Criolla y Santa Gertrudis. *In: Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria. México. v.6. pp. 41-51.*
61. PITTALUGA, O. 1970. Efecto del nivel nutricional sobre el comportamiento reproductivo en vacas de carne. *In: Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria. México. v. 5. pp. 69-90.*
62. ✓ PIASE, D., N. PEÑA, O. VERDE, M. KOGER y T. LINARES. 1971. - Influencias ambientales sobre la variancia de intervalos entre partos de Brahman registrado. *In: Reunión. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 3ª, Bogotá, Colombia. 26-30 Abril 1971. Memoria. p. G.19*
63. ^l _____, B. BAVER, O. VERDE y M. ARAGUNDE. 1974. Eficiencia reproductiva de vacas criollas, Cebú y sus cruces. *In: Reunión. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 4ª, Guadalajara, México. 26-30 junio 1973. Memorias, p. 83.*
64. POSTON, H. A., L. C. ULBERG and J. E. LEGALES. 1962. Analysis of seasonal fluctuations of reproductive performance in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 45: 1376-1379.

65. QUAZI, F. R. and R. R. SHRODE. 1954. Variation in rectal temperature, pulse, rate and respiration rate of cattle related to variation in four environmental variables. *J. An. Sci.* 13: 1028-1034.
66. RIGGS, J. K. 1963. Crossbreeding in Texas. *In: Cumba, J. J. et al Crossbreeding beef cattle.* Gainesville, University of Florida. pp. 122-130.
67. RIOS, C., M. KOGER, D. CRANE y J. DICKEY. 1974. Factores que afectan la producción de carne en Honduras. *In: Reunión. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 4a, Guadalajara, México. 26-30 Junio 1973. Memorias, p. 58.*
68. SCARSI, J. C., J. MENDEZ, O. PITTALUGA y VAZ MARTINS. 1974. Productividad al destete con toros Hereford, Limousin, Charolais y Holando sobre vacas Hereford y cruza. *In: Reunión. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 4a, Guadalajara, México. 26-30 Junio 1973. Memorias, p. 86.*
69. SMART, L. J., T. H. SHIELDS, C. K. VINCENT and F. G. HEMBRY. - 1972. Early weaning of beef calves s.n.t. 6 p. (Fotocopia)
70. STONAKER, H. H. 1974. Progresos en ganado de carne. Bogotá, ICA. p. 17 (Boletín Técnico No. 17)
71. _____, J. VILLAR, G. OSORIO y J. SALAZAR. 1975. Comportamiento reproductivo de vacas en los Llanos Orientales. Bogotá, - ICA. 17 p. (Sin publicar)
72. STOTT, G. H. 1961. Female and breed associated with seasonal fertility variation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 44: 1698-1704.

73. ULBERG, L. C. 1967. Effects of macro and microenvironmental on the biology of mamalian, reproduction. American Associated for the advancement of Science. Ground level climatologic, pp. 265-276 (Reprinted)
74. URIBE, G. J., F. M. BOTERO, O. ZAPATA y E. HUERTAS. 1975. Producción lechera del ganado Blanco Orejinegro y sus cruces - con Jersey en el subtropico de Colombia. Bogotá, ICA. 8 p. (Sin publicar).
75. VELASQUEZ, Q. J. y B. ROCHA. 1965. El ganado Sanmartinero y no tas sobre su origen. Bogotá, Banco Ganadero. 49 p.
76. VERDE, O. y V. BODISCO. 1974. Peso al nacer y el primer parto en ganado criollo. Venezolano. In: Reunión. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 4a, Guadalajara, México. 26-30 Junio 1974. Memorias, p. 45.
77. VERGARA, J., G. ESCOBAR, J. GOMEZ, G. HERNANDEZ y F. GOMEZ. - 1968. Aumentos de peso del nacimiento al destete en la raza Romosinuana. In: Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria. México. v. 3. p. 196.
78. ✓ VERNON, E. H., W. R. HARVEY and E. J. WARNICK. 1969. Factors affecting weight and score of cross herd type calves. J. An. Sci. 23: 21-27.
79. VIANNA, A. T., J. DE ALBA, G. PAEZ y C. MAGOFKE. 1964. Forma - en que se hereda el peso al nacer y la longitud de la gesta ción en el ganado Charolais. Turrialba (Costa Rica). 14:120-127.
80. VINCENT, C.K. 1972. Effects of season and high environmental temperature on fertility in cattle. Amer. Vet. Med. Assoc. 161: 1333-1338.

81. VILLAR, J., L. H. REYES, A. ESTRADA, y R. MARTINEZ. 1975. Comportamiento reproductivo de vacas de ganado de carne en el Valle del Sinú y en los Llanos Orientales. Bogotá, ICA. - p. 4 (Sin publicar)
82. WARNICK, A. C. 1955. Factors associated with the interval from parturition to first estrus in beef cattle. J. An. Sci. 14: 1003-1014.
83. WILLIS, M. B. 1971. Comportamiento reproductivo en un rebaño de Charolais bajo condiciones tropicales. In: Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Memoria. México. - v. 6. p. 165.
84. _____, T. R. PRESTON y M. MENCHACA. 1971. El uso de toros - Brahman, Brown Swiss, Charolais, Criollo y Holstein en vacas Cebú: Comportamiento hasta el destete. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 5: 247-253.
85. WILTBANK, J. N. and A. C. COOK. 1958. The comparative reproductive performance of nursed cows and milked cows. J. An. Sci. 17: 640-648.
86. YEATES, N. T. M. 1967. Avances en Zootecnia. Zaragoza, Acribia. 403 p.
87. ZAMBRANO, R., R. RUIZ, E. SALCEDO y J. M. BARRUECOS. 1973. Efectos de la suplementación predestete en el crecimiento de los becerros y la eficiencia reproductiva de las madres. México Ganadero. 188: 24-27.

A P E N D I C E

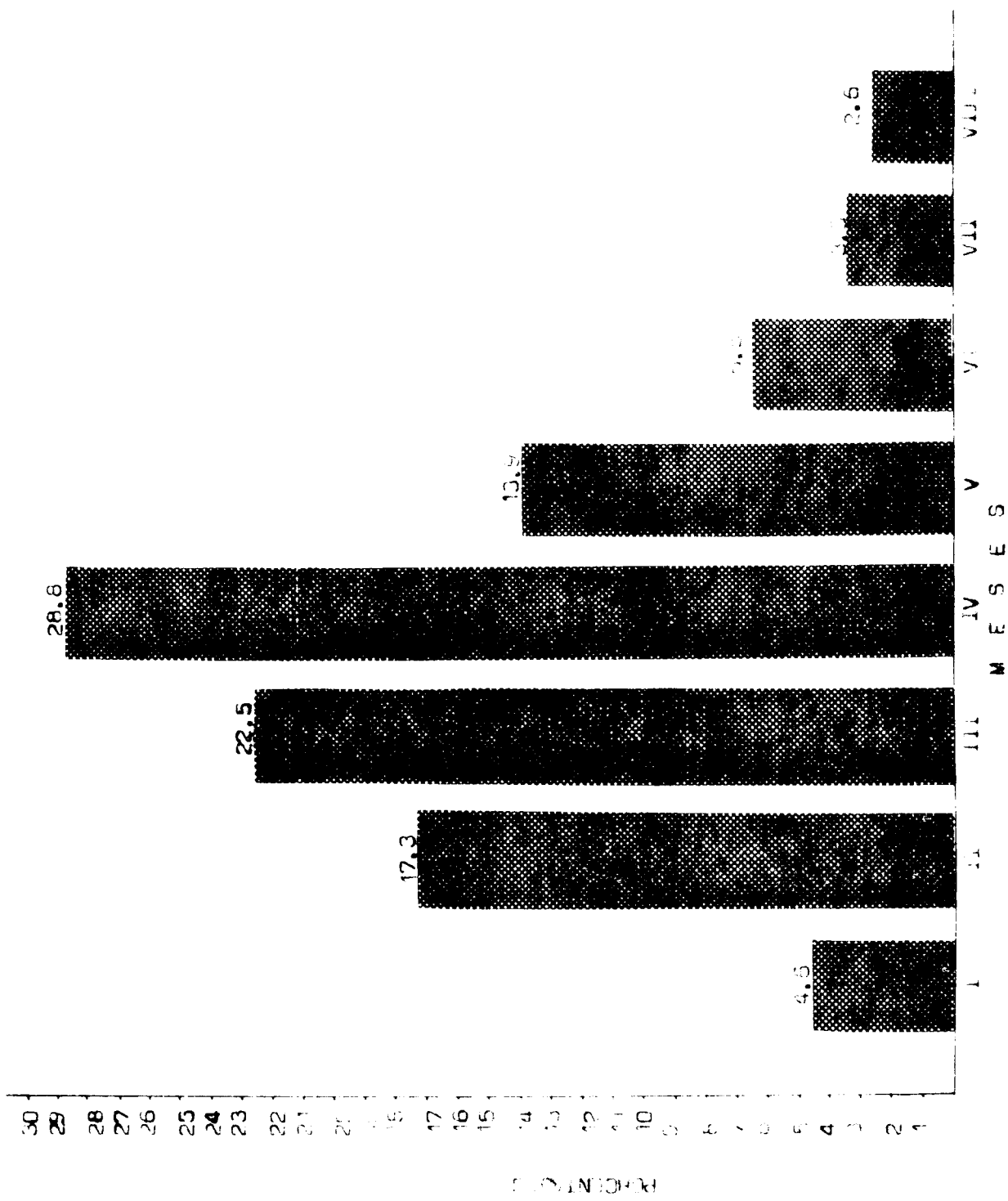


FIGURA 9. Época de nacimientos en Banado Rumisiquan, en el tratamiento semestral (enero - agosto) el periodo 1.964 - 1965.

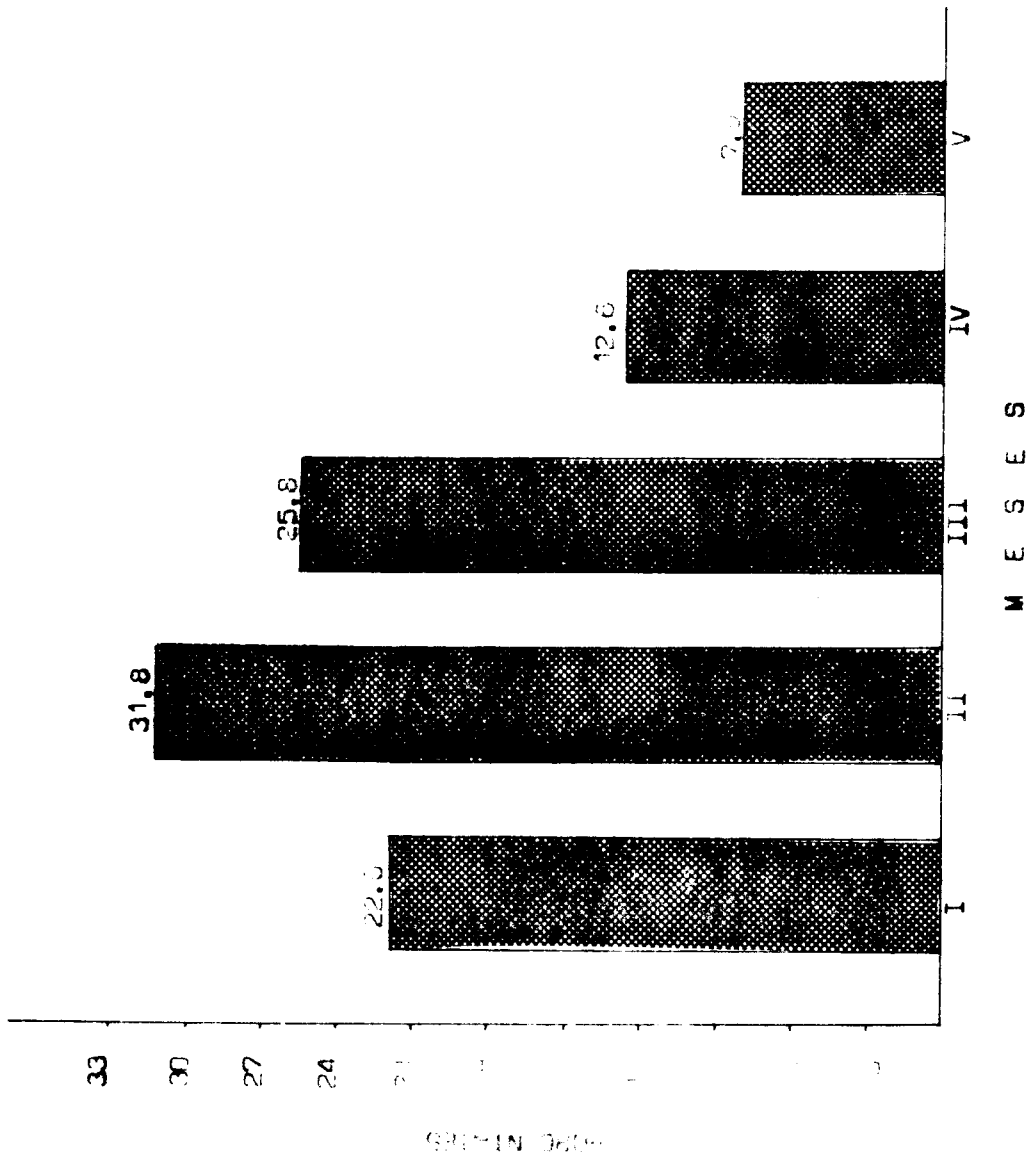


FIGURA 10 Época de nacimientos en ganado Cebú con apareamiento estacional durante el período 1,968 - 1,974.

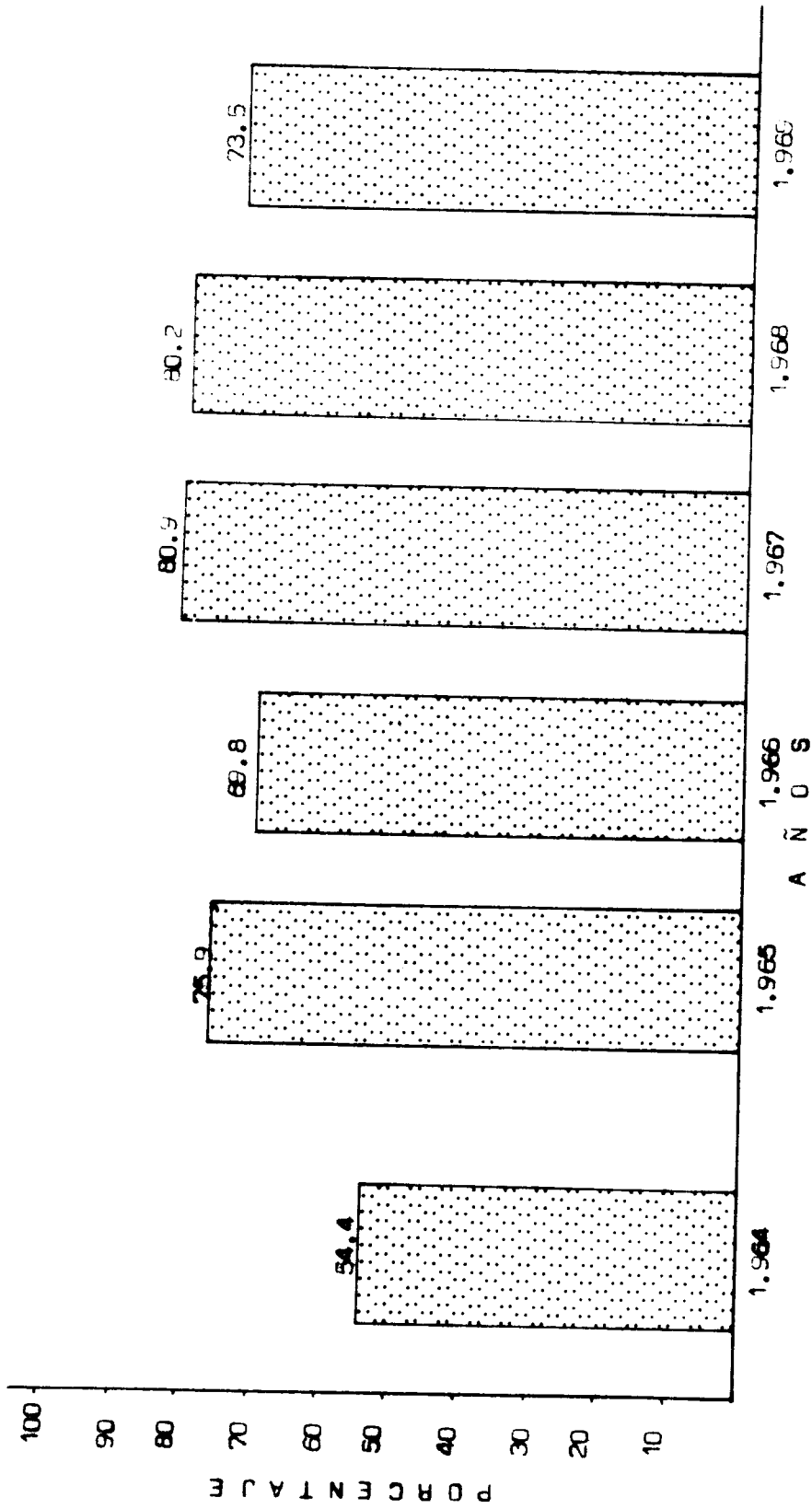


FIGURA II. Porcentajes de Natalidad del ganado Romosinuano en apareamiento semiestacional durante el período 1964 - 1969.

ANEXO 1. Efecto de la temperatura, precipitación y humedad relativa sobre el intervalo entre partos en Cebú.

	Promedio	Efecto	Desviación Standard	Probabilidades
Temperatura	373.79	- 3.11	4.35	0.4748
Precipitación	376.90	0.00	0.00	0.8815
Humedad	378.65	1.75	0.76	0.0218

ANEXO 2. Efecto del año de nacimiento sobre el intervalo entre partos en vacas Romosinuanas.

Año nacimiento.-	Promedio	Efecto	Desviación Standard.	Probabilidades.-
Año 1962	383.51	6.61	5.53	0.2320
Año 1963	356.51	-20.39	5.16	0.0001 ++
Año 1964	372.47	- 4.16	6.23	0.5039
Año 1965	381.61	4.71	6.69	0.4812
Año 1966	358.16	-18.74	19.50	0.3367
Año 1967	420.04	43.14	7.65	0.0001 ++
Año 1968	380.63	3.73	7.72	0.6293
Año 1969	340.91	-35.99	8.33	0.0001 ++
Año 1970	375.91	- 0.99	7.31	0.8914
Año 1971	359.65	-17.55	10.10	0.0824
Año 1972	416.53	39.63	—	—

Significancia al 5%

Significancia al 10%

ANEXO 3. Efecto de la interacción año x estación sobre el intervalo entre partos en vacas Romosinuanas.

	Promedio	Efecto	Desviación Standard	Probabilidades
1-62	370.00	- 6.90	5.40	0.2018
2-62	383.80	6.90	—	—
1-63	381.64	4.74	4.84	0.3276
2-63	372.16	- 4.74	—	—
1-64	385.73	8.83	6.14	0.1507
2-64	368.07	- 8.83	—	—
1-65	400.72	23.82	6.74	0.0004 ++
2-65	353.08	- 23.82	—	—
1-66	391.35	14.45	19.41	0.4567
2-66	362.45	- 14.45	—	—
1-67	357.19	- 19.71	7.37	0.0076 ++
2-67	396.61	19.71	—	—
1-68	374.72	2.18	6.85	0.7504
2-68	379.08	2.18	—	—
1-69	372.99	- 3.91	8.43	0.6426
2-69	380.81	3.91	—	—
1-70	369.17	- 7.73	6.76	0.2528
2-70	384.63	7.73	—	—
1-71	370.29	- 6.61	9.74	0.4977
2-71	383.51	6.61	—	—
1-72	372.10	- 4.80	—	—
2-72	381.70	4.80	—	—

1 = Verano

2 = Invierno

++ Significancia al 1%

ANEXO 4. Efecto de los factores ambientales en el peso al nacer en terneros Romosinuanos.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Temperatura	29.88	0.22	0.18	02233
Precipitación	29.66	0.00	0.67	06710
Humedad	29.68	0.02	0.03	04081

D. S. = Desviación Standard.

ANEXO 5. Efecto de la época de nacimiento sobre el peso al nacer en terneros Romosinuanos.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Verano	29.63	- 0.03	0.16	0.8200
Invierno	29.69	0.03	—	—

ANEXO 6. Efecto del año sobre el peso al nacer en terneros Romosinuanos.

Fuente		Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Año de nacimiento	1962	31.07	1.41	0.604	0.009 ++
Año de nacimiento	1963	30.20	0.54	0.234	0.023 +
Año de nacimiento	1964	30.29	0.73	0.219	0.001 ++
Año de nacimiento	1965	29.92	0.26	0.264	0.311
Año de nacimiento	1966	29.47	0.19	0.283	0.489
Año de nacimiento	1967	29.46	0.20	0.823	0.805
Año de nacimiento	1968	29.08	0.58	0.328	0.685
Año de nacimiento	1969	29.63	0.03	0.326	0.909
Año de nacimiento	1970	29.55	0.11	0.352	0.750
Año de nacimiento	1971	29.94	0.28	0.317	0.374
Año de nacimiento	1972	28.71	0.95	0.474	0.044 +

D.S. = Desviación Standard

+ Significancia al 5%

++ Significancia al 1%

ANEXO 7. Efecto de la interacción año x estación sobre el peso al nacer en terneros Romosinuanos.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
1962 - 1	29.15	- 0.51	0.228	0.9198
1962 - 2	30.17	0.51	_____	_____
1963 - 1	29.95	0.29	0.204	0.0234 +
1963 - 2	29.37	- 0.29	_____	_____
1964 - 1	30.45	0.79	0.259	0.1523
1964 - 2	28.87	- 0.79	_____	_____
1965 - 1	29.54	- 0.12	0.284	0.0023 ++
1965 - 2	29.78	0.12	_____	_____
1966 - 1	29.21	- 0.45	0.819	0.6532
1966 - 2	30.11	0.45	_____	_____
1967 - 1	29.87	0.21	0.811	0.5786
1967 - 2	29.45	- 0.21	_____	_____
1968 - 1	30.03	0.37	0.289	0.4972
1968 - 2	29.29	- 0.37	_____	_____
1969 - 1	29.53	- 0.13	0.819	0.2013
1969 - 2	29.79	0.13	_____	_____
1970 - 1	29.69	0.03	0.811	0.6981
1970 - 2	29.63	- 0.03	_____	_____
1971 - 1	29.20	- 0.46	0.723	0.5432
1971 - 2	30.12	0.46	0.646	0.3457
1972 - 1	30.04	0.38	_____	_____
1972 - 2	29.28	- 0.38	_____	_____

D.S. = Desviación Standard

1 = Verano

2 = Invierno

+ Significancia al 5%

++ Significancia al 1%

ANEXO 8. Efecto de factores ambientales sobre el peso al destete en terneros Romosinuanos.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Temperatura	128.56	12.10	4.43	0.006 ++
Precipitación	140.66	—	—	0.000 +
Humedad	138.88	1.78	0.78	0.021 +

D.S. = Desviación Standard.

+ Significancia al 5%

++ Significancia al 1%

ANEXO 9 Efecto del año sobre el peso al destete en terneros Romosinuanos.

Fuentes		Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Año de nacimiento	1962	152.87	12.21	14.29	0.036 +
	1963	130.18	-10.48	14.57	0.047 +
	1964	130.59	-10.07	5.64	0.113
	1965	181.83	41.17	5.28	0.001 ++
	1966	124.76	-15.90	6.36	0.423
	1967	137.65	3.01	6.82	0.699
	1968	149.33	8.67	19.84	0.271
	1969	120.90	-19.76	7.80	0.021
	1970	132.90	7.76	7.87	0.308
	1971	121.81	-18.85	8.49	0.009 +
	1972	163.44	18.85		

D.S. Desviación Standard

+ Significancia al 5%

++ Significancia al 1%

ANEXO 10 . Efecto del sexo sobre el peso al destete en terneros

Romosinuanos

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabi- lidades
Machos	147.69	7.01	1.59	0.001 ++
Hembras	133.65	- 7.01	—	—

D.S. = Desviación Standard

++ Significancia al 1%

ANEXO 11. Efecto de la interacción año por estación sobre el peso al destete en terneros Romosinuano

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades.-
1962 - 1	127.42	-13.24	5.50	0.016 +
1962 - 2	153.90	13.24	_____	_____
1963 - 1	135.83	- 4.83	4.93	0.327
1963 - 2	145.49	4.83	_____	_____
1964 - 1	125.35	-15.31	6.25	0.014 +
1964 - 2	155.97	15.31	_____	_____
1965 - 1	130.88	-19.74	6.86	0.004 ++
1965 - 2	160.40	19.74	_____	_____
1966 - 1	120.08	-20.58	19.74	0.297
1966 - 2	161.24	20.58	_____	_____
1967 - 1	137.54	- 3.12	7.50	0.677
1967 - 2	143.78	3.12	_____	_____
1968 - 1	148.62	7.96	6.98	0.254
1968 - 2	132.70	- 7.96	_____	_____
1969 - 1	142.49	1.83	8.58	0.831
1969 - 2	138.83	- 1.83	_____	_____
1970 - 1	147.75	7.09	6.89	0.303
1970 - 2	132.57	- 7.09	_____	_____
1971 - 1	158.51	17.85	10.08	0.077 +
1971 - 2	128.81	-17.85	_____	_____
1972 - 1	162.65	21.99	_____	_____
1972 - 2	118.67	-21.99	_____	_____

D.S. = Desviación Standard

1 = Verano

2 = Invierno

+ Significancia al 5%

++ Significancia al 1%

ANEXO 12. Análisis de varianza de intervalo entre partos para vacas Cebú.

Fuente	G.L.	S.C.	F.
Temperatura	1	143.51	0.01
Precipitación	1	13.794.72	1.85
Humedad	1	7.522.63	1.01
Epoca de nacimientos	1	1.93	0.02
Edad de la vaca	5	54.275.28	1.45
Año de nacimiento	4	166.836.48	5.60 ++
Error	615		

G.L. = Grados de Libertad

++ Significancia al 1%

S.C. = Suma de cuadrados

ANEXO 13. Efecto de la época de nacimientos sobre el intervalo entre partos en vacas Cebú.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Verano	388.24	-0.27	17.29	0.98
Invierno	388.68	0.27	_____	_____

D.S. = Desviación Standard

ANEXO 14. Análisis de varianza para peso al nacer en terneros Cebú

Fuente	G.L.	S.C.	F.
Temperatura	1	1.451	0.243
Precipitación	1	56.692	9.501 ++
Humedad	1	8.909	1.493
Epoca de nacimiento	1	22.985	3.852 +
Edad de la vaca	5	14.232	0.477
Año de nacimiento	4	56.584	2.370 +
Error	614		

++ Significancia al 1%

G.L. Grados de Libertad

+ Significancia al 5%

S.C. Suma de cuadrados

ANEXO 15. Efecto de factores ambientales sobre el peso al nacer en terneros Cebú

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Temperatura	29.44	- 0.33	0.68	0.622
Precipitación	29.77	0.01	0.00	0.002
Humedad	29.66	- 0.11	0.09	0.224

D, _S. Desviación Standard.

ANEXO 16. Efecto de la época de nacimientos sobre el peso al nacer del ganado Cebú.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Verano	30.43	0.96	0.489	0.052 +
Invierno	28.81	- 0.96	---	

D.S. = Desviación Standard + Significancia al 5%

ANEXO 17. Efecto de la edad de la vaca sobre el peso al nacer en terneros Cebú.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades
Menores de 4 años	30.17	0.40	0.570	0.482
Menores de 4-6 años	29.90	0.13	0.633	0.832
Menores de 6-8 años	30.19	0.42	0.557	0.450
Menores de 8-10 años	30.12	0.35	0.559	0.529
Mayores de 10 años	28.78	- 0.99	0.746	0.187

D.S. = Desviación Standard.

ANEXO 18. Análisis de varianza para peso al destete en Cebú

F u e n t e	G.L.	S.C.	F.
Número de partos	1	18.35	0.005
Temperatura	1	26.379.48	2.663 +
Precipitación	1	632.90	0.207
Humedad	1	136.95	0.044
Epoca de nacimiento	1	5.943.20	1.951
Edad de la vaca	5	9.287.68	0.610
Año de nacimiento	4	97.670.53	8.01 ++
Sexo	1	59.121.64	19.41 ++
Error			

G.L. = Grados de libertad

+ Significancia al 5%

S.C. = Suma de cuadrados

++ Significancia al 1%

ANEXO 19. Efecto de sexo sobre el peso al destete en terneros Cebú.

Fuente	Promedio	Efecto	D.S.	Probabilidades.-
Machos	203.20	22.20	5.03	0.0001 ++
Hembras	158.80	- 22.20	—	—

D.S. = Desviación Standard.

ANEXO 20. Chi cuadrado para natalidad versus sistemas de apareamiento continuo y estacional de ROMOSINUANO.

Natalidad	Continuo	Estacional	Totales
Parieron	1.188	612	1.800
No parieron	133	235	368
	1.321	847	2.168

$$P_1 = \frac{1.188}{1.321} = 89.9 \quad N_1 = 1.321 \quad Q_1 = 10.1$$

$$P_2 = \frac{612}{847} = 72.2 \quad N_2 = 847 \quad Q_2 = 27.8$$

$$T_c = \frac{89.9 - 72.2}{\sqrt{\frac{89.9 \times 10.1}{1.321} + \frac{72.2 \times 27.8}{847}}}$$

$$T_c = \frac{.177}{\sqrt{.0000687 + .0002369}}$$

$$T_c = \frac{.177}{.01748}$$

$$T_c = 10.12$$

$$T_t = 2.58$$

ANEXO 22. Chi cuadrado para natalidad versus sistemas de apareamiento semiestacional y estacional en Cebú

Natalidad	Estacional	Semiestacional	Totales
Parieron	169	301	470
No parieron	92	127	219
	261	428	689

$$P_1 = \frac{169}{261} = 64.8 \quad N_1 = 261 \quad Q_1 = 35.2$$

$$P_2 = \frac{301}{428} = 70.3 \quad N_2 = 428 \quad Q_2 = 29.7$$

$$T_o = \frac{70.3 - 64.8}{\sqrt{\frac{70.3 \times 29.7}{428} + \frac{64.8 \times 35.2}{261}}}$$

$$T_o = \frac{.055}{\sqrt{.000487 + .000874}}$$

$$T_o = \frac{.055}{.036} = 1.52$$

$$T_o = 1.52$$

$$T_t = 2.58$$

Anexo 21. Chi cuadrado para natalidad versus sistema de apareamiento continuo y semiestacional. ROMOSINUANO.

Natalidad	Continuo	Semiestacional	Totales
Parieron	1.188	1.083	2.271
No parieron	133	408	541
	1.321	1.491	2.812

$$P_1 = \frac{1.188}{1.321} = 89.9 \quad N_1 = 1.321 \quad Q_1 = 10.1$$

$$P_2 = \frac{1.083}{1.491} = 72.6 \quad N_2 = 1.491 \quad Q_2 = 27.4$$

$$T_c = \frac{89.9 - 72.6}{\sqrt{\frac{89.9 \times 10.1}{1.321} + \frac{72.6 \times 27.4}{1.491}}}$$

$$T_c = \frac{173}{\sqrt{0000687 + .0001334}}$$

$$T_c = \frac{.173}{.0142}$$

$$T_c = 12.18$$

$$T_t = 2.58$$

ANEXO 23. Chi cuadrado para determinar si la presencia o ausencia del ternero afecta el porcentaje de natalidad en Romosinuano.

Natalidad	Presencia	Ausencia	Totales
Parieron	2.137	836	2.973
No parieron	597	263	860
TOTALES	2.734	1.099	3.833

$$P_1 \frac{2.137}{2.734} \quad .781 \quad Q_1 = .219 \quad N_1 = 2.734$$

$$P_2 \quad 836 \quad .760 \quad Q_2 = .240 \quad N_2 = 1.099$$

$$T_c = \frac{.781 - \frac{1760}{3.833}}{\sqrt{\frac{.781 \times .219}{2.734} + \frac{.760 \times .240}{1.099}}} = \frac{.21}{.015} = 1.40$$

$$T_o = 1.40$$

$$T_t = 2.57$$

ANEXO 24. Chi cuadrado para determinar si la presencia ó ausencia del ternero afecta el porcentaje de natalidad en Cebú.

Natalidad	Presencia	Ausencia	Totales
Parieron	371	172	543
No parieron	234	109	343
TOTALES	605	281	886

ANEXO 25. Chi cuadrado para natalidad versus razas de vacas

Natalidad	Romo	Cebú	Totales
Parieron	172	344	516
No parieron	211	149	360
TOTALES	383	493	876

$$P_1 = \frac{172}{383} = 44.9 \quad N_1 = 383 \quad Q_1 = 55.1$$

$$P_2 = 344 \quad 69.7 \quad N_2 = 493 \quad Q_2 = 303$$

$$T_c = \frac{69.7 - 44.9}{\frac{69.7 \times 303}{493} + \frac{44.9 \times 55.1}{383}}$$

$$T_c = \frac{.248}{.000428 + .000645}$$

$$T_o = \frac{.248}{.0328} = 7.56$$

$$T_c = 7.56$$

$$T_t = 2.59$$