

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA

SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROGRAMA DE PRODUCCION ANIMAL

PROBLEMA ESPECIAL

COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE DIEZ GRUPOS RACIALES  
DE GANADO DE CARNE EN EL TROPICO HUMEDO

HECTOR E. CARRILLO L.

Turrialba, Costa Rica

Octubre, 1979.

## C O N T E N I D O

	Página
I. INTRODUCCION .....	1
II. REVISION DE LITERATURA	
1. Edad al Primer Parto .....	2
2. Intervalo entre Partos .....	3
III. MATERIALES Y METODOS	
1. Procedencia de los Datos y Localización de la Finca .....	5
2. Grupos Raciales Estudiados .....	5
3. Parámetros Analizados .....	5
4. Diseño Experimental .....	6
4.1 Modelo matemático .....	7
4.2 Análisis de varianza .....	7
4.3 Análisis de correlación .....	7
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	
1. Edad al Primer Parto .....	8
2. Intervalo entre Primero y Segundo Partos .....	10
3. Intervalo entre Segundo y Tercer Partos .....	13
4. Intervalo entre Partos Total .....	15
5. Influencia de la Edad al Primer Parto e Intervalos entre Primero y Segundo y Segundo y Tercer Partos, sobre el Intervalo Total .....	18
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	20

	<b>Página</b>
<b>VI. RESUMEN</b> .....	<b>21</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>22</b>
<b>APENDICE</b> .....	<b>25</b>

## LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Número de Observaciones en cada Variable Estudiada por Grupo Racial .....	6
Cuadro 2. Edad al Primer Parto (EP 1) Promedios en Días y Meses, Desviación Estandar (DE) y Diferencia con el Promedio General (Dif.) .....	8
Cuadro 3. Análisis de Varianza para Edad al Primer Parto (EP 1) .....	10
Cuadro 4. Intervalos entre Primero y Segundo Partos (IN 12) Promedios en Días y Meses, Desviación Estandar (DE) y Diferencia con el Promedio Ge neral (Dif.) por Grupo Racial .....	11
Cuadro 5. Análisis de Varianza para el Primer Intervalo entre Partos (IN 12) .....	12
Cuadro 6. Intervalos entre Segundo y Tercer Partos (IN 23) Promedios en Días y Meses, Desvia ción Estandar (DE) y Diferencia con el Pro medio General (Dif.) por Grupo Racial .....	14
Cuadro 7. Análisis de Varianza para el Segundo Intervalo entre Partos (IN 23) .....	15
Cuadro 8. Intervalo entre Partos Total (IN TOT) Prome dios en Días y Meses, Desviación Estandar (DE) y Diferencia con la Media General (Dif.) por Grupo Racial .....	16
Cuadro 9. Análisis de Varianza para Intervalo entre Par tos Total (IN TOT) .....	17
Cuadro 10. Contribución de la Edad al Primer Parto (EP 1) Intervalos entre Primero y Segundo y Segundo y Tercer Partos (IN 12 e IN 23) con el Inter valo Total (IN TOT) .....	19

	Página
<b>Cuadro A1.</b> Promedios de Edad al Primer Parto (EP 1) en Días y Meses y Diferencia con la Media General, por Año de Nacimiento de la Vaca	26
<b>Cuadro A2.</b> Promedios de Intervalos entre Primero y Segun <u>do</u> Partos (IN 12) en Días y Meses y Diferen <u>cia</u> con Promedio General, por Año de Naci <u>miento</u> de la Vaca .....	27
<b>Cuadro A3.</b> Promedios de Intervalo entre Segundo y Tercer Partos (IN 23) en Días y Meses y Diferencia con Promedio General, por Año de Nacimiento de la Vaca .....	28
<b>Cuadro A4.</b> Promedios de Intervalo entre Partos Total (IN TOT) en Días y Meses y Diferencia con Promedio General, por Año de Nacimiento de la Vaca .....	29

## I. INTRODUCCION

Las explotaciones de ganado de carne del área tropical húmeda afrontan serias dificultades que repercuten en los aspectos económicos de las mismas. Si bien es cierto que en estas zonas la precipitación pluvial es alta, y que por esta razón el crecimiento de las forrajeras es continuo durante la mayor parte del año; también es cierto que la calidad de éstas es inferior que las producidas en las zonas de altura, especialmente en proteína y energía. Además, los problemas sanitarios sumados a dichas deficiencias afectan la producción animal, principalmente en explotaciones manejadas en forma extensiva.

Los principales problemas consisten en alta incidencia de ecto y endoparásitos, alta mortalidad de terneros, crecimiento lento y bajo desarrollo de los animales, avanzadas edades al primer parto y largos intervalos entre partos, especialmente entre primero y segundo. Tanto la edad al primer parto, como el intervalo entre partos son características que se deben a efectos genéticos y ambientales; pero en vista que la heredabilidad y la repetibilidad de dichas características son bajas, los progresos que podrían lograrse dependen más de un "eficiente" manejo del hato que de la selección. Sin embargo, puede aprovecharse las diferencias que se logren encontrar entre razas puras, y los distintos grupos raciales con diferentes grados de heterosis para efectos de selección.

Con base en la problemática indicada, se planeó el presente trabajo, con el objetivo de estudiar el comportamiento de diferentes grupos raciales de ganado de carne bajo condiciones de Trópico Húmedo en relación con la reproducción.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 1. EDAD AL PRIMER PARTO

Una de las causas de la baja producción de un hato de ganado bovino de carne consiste en las deficiencias que éste pueda tener con respecto del comportamiento reproductivo. La edad al primer parto, más que una característica genética es el reflejo del manejo al que están sometidas las novillas de reemplazo. Sin embargo, Hernández et al (10) indican que la iniciación de la vida sexual del ganado bovino de carne es más tardía que en el lechero; por ejemplo, en Brahman ocurre entre 17 y 22 meses de edad. Esto trae como consecuencia edades al primer parto más tardías. Según McDowell (17) las vacas de grupos raciales cebuínos presentan edades al primer parto mayores que las europeas (4-33 meses más tarde). Esto puede ser ocasionado por factores de carácter ambiental o genético. El primer servicio en ganado de carne está más relacionado con el peso que con la edad de la novilla. En un trabajo realizado por Young (34) en el cual se analizaron datos de hatos comerciales de ganado de carne, en los que se sirvieron novillas de 12-15, 14-17 y 24-27 meses, los porcentajes medios de preñez fueron de 91, 61 y 81, respectivamente. Encontró también una correlación significativa entre pesos livianos al momento de la monta, con los bajos porcentajes de preñez; no obstante, el porcentaje de preñez está correlacionado con otros factores ambientales, como el nivel nutricional al que son sometidas las hembras después del parto (9).

La producción de terneros durante la vida de una vaca está estrechamente relacionada con la edad en que inicie su vida reproductiva. Donaldson (8) al estudiar el comportamiento reproductivo de hembras de ganado de carne, encontró que las vacas al parir por primera vez a los dos años de edad produjeron más terneros durante su vida productiva que aquellas que parieron a los tres años o más. Los porcentajes de preñez fueron de 46, 13 y 41, para las vacas que parieron a los dos, tres y cuatro años de edad, respectivamente.

## 2. INTERVALO ENTRE PARTOS

La eficiencia reproductiva puede medirse tomando como base el intervalo entre partos, porcentaje de preñez y porcentaje de pariciones (10). Van Demark y Salisbury (29) estiman que un intervalo entre partos de 12 a 13 meses es considerado como satisfactorio. Sin embargo, existen varios factores que ocasionan la prolongación de los intervalos entre partos, especialmente entre el primero y segundo. Uno de éstos es de carácter fisiológico (12) en vista que las hembras todavía están en crecimiento; es más, en esta etapa ocurre el cambio de los dientes incisivos (4) lo cual ocasiona una disminución en el consumo de alimento. La producción láctea también influye sobre este intervalo (6) en vista de que la lactación ocasiona una considerable fuga de nutrientes de la vaca (4). Además, existen factores genéticos, como la raza, que contribuyen en la prolongación de dicho intervalo.

Otra de las causas que traen como consecuencia largos intervalos entre partos, según Laster et al (14) la constituyen los partos distócicos, los cuales ocurren frecuentemente en novillas con áreas pélvicas menores de 200 cm<sup>2</sup> (22). Estos autores encontraron que la tasa de concepción en vacas que sufrieron distocia fue 16 por ciento menor que en las vacas con parto normal.

El período de descanso después del parto más generalizado es de 60 días (24). Sin embargo, Van Demark y Salisbury (29) observaron la máxima tasa de concepción en vacas lecheras, cuando el servicio se realizó entre 100 y 120 días después del parto. Las variaciones que puedan ocurrir en los intervalos entre partos parecen tener cierta base genética y ambiental (17). En trabajos citados por McDowell (17) se han encontrado intervalos entre partos de 372 días en Blanco Orejinegro, 366 días en la raza Harro de Etiopía y entre 422 y 526 días en otros tipos de cebuños, en ambiente tropical.



Algunos investigadores (2,15,25,26,29,30) indican que el destete temprano contribuye a reducir los intervalos entre partos. Parece ser que la acción física del amamantamiento retarda la presentación del celo en las vacas lactantes. Wettemann et al (31) encontraron que sólo 14 por ciento de las vacas que amamantaron dos terneros mostraron celo 60 días después del parto y 43 a los 90 días, en comparación con 44 y 89 por ciento de las vacas que amamantaron sólo un ternero.

El nivel nutricional al que estén sometidas las hembras después del parto ejerce una influencia considerable sobre los porcentajes de preñez. Dunn et al (9) observaron los más altos porcentajes de preñez, en vacas que recibieron una ración alta en energía, en comparación con las que recibieron raciones con niveles intermedio y bajo, en tres períodos diferentes después del parto. Los porcentajes de preñez encontrados fueron de 54, 42 y 33, para las hembras que recibieron niveles alto, intermedio y bajo en energía, respectivamente, en el período de 80 días; y de 76, 57 y 57; y 87, 72, y 64, en los períodos de 100 y 120 días después del parto, respectivamente.

El intervalo entre partos se ve influenciado por el tiempo transcurrido entre el parto y el primer celo (22) el cual varía con la raza, plan nutricional, época de parto (mes) y largo de lactación o amamantamiento, además de la edad y el peso vivo (2). Se han encontrado diferentes amplitudes entre el parto y el primer celo, en ganado lechero y de carne. Anderson (1) encontró un intervalo promedio de 190 días en vacas Brahman; mientras que Warnick et al (30) observaron intervalos de 118, 88 y 121 días en vacas Brahman, Hereford y sus cruzas, respectivamente. En ganado lechero este intervalo es más corto; Olds y Seath (20) encontraron 32 días entre el parto y el primer celo y Buch, Tyler y Casida (5) observaron en promedio 33 días en vacas Holstein.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 1. PROCEDENCIA DE LOS DATOS Y LOCALIZACION DE LA FINCA

El presente trabajo se realizó con datos obtenidos de los registros del hato de ganado de carne de la Finca Experimental del CATIE. Estos datos consisten en fechas de nacimiento y de primero, segundo y tercer partos, de 526 vacas nacidas entre 1948 y 1973.

La Finca está situada en el Valle de Turrialba, a 645 msnm, con una Latitud Norte de 9° 55' 21'' y 83° 39' 40'' de Longitud Oeste. La temperatura promedio es de 22,5°C, con una media máxima de 27,7°C correspondiente al mes de junio y una mínima de 15,5°C correspondiente al mes de diciembre. La precipitación pluvial es de 2.600 mm anuales. El mes más lluvioso es diciembre y los meses más secos, febrero, marzo y abril.

#### 2. GRUPOS RACIALES ESTUDIADOS

Los grupos raciales estudiados fueron Criollo (C), Brahman (B), Santa Gertrudis (G), Romosinuano (R), Criollo-Santa Gertrudis (CG), Criollo-Brahman (CB), Santa Gertrudis-Criollo (GC), Santa Gertrudis-Brahman (GB), Brahman-Criollo (BC) y Brahman-Santa Gertrudis (BG).

#### 3. PARAMETROS ANALIZADOS

Los parámetros analizados fueron edad al primer parto (EP 1), intervalo entre primero y segundo partos (IN 12), intervalo entre segundo y tercer partos (IN 23) e intervalo total (IN TOT). Las variables EP 1, IN 12 e IN 23 fueron generadas de los datos de fechas de nacimiento y fechas de primero, segundo y tercer partos, con los siguientes números de observaciones para cada variable en cada grupo racial (Cuadro 1).

Cuadro 1

NUMERO DE OBSERVACIONES EN CADA VARIABLE ESTUDIADA POR GRUPO RACIAL

Grupo Racial	Número de Observaciones			
	EP 1	IN 12	IN 23	IN TOT
C	63	61	54	49
B	109	85	64	64
G	85	64	52	52
R	119	78	64	64
CG	33	21	17	17
CB	28	24	19	19
GC	26	19	13	13
GB	11	--	--	--
BC	23	22	16	16
BG	29	10	--	--
<b>Totales</b>	<b>526</b>	<b>384</b>	<b>299</b>	<b>294</b>

La EP 1 es originada por el período de tiempo transcurrido entre la fecha de nacimiento y la fecha del primer parto.

Los IN 12 e IN 23 los constituyen los períodos de tiempo transcurridos entre las fechas del primero y segundo partos y segundo y tercero, respectivamente. El IN TOT corresponde al promedio de los IN 12 e IN 23.

**4. DISEÑO EXPERIMENTAL**

Con el propósito de evaluar las variables indicadas, se utilizó un Diseño Estadístico Irrestric<sup>to</sup> al Azar, con el Modelo Matemático siguiente:

#### 4.1 Modelo Matemático

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + A_j + RA_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

donde:

$Y_{ijk}$  = Una observación de la vaca "k", del grupo racial "i" en el año "j"

$\mu$  = Media general

$R_i$  = Efecto debido a grupo racial

$A_j$  = Efecto debido a año

$\epsilon_{ijk}$  = Efecto debido a factores no incluidos en el modelo

Este modelo matemático se aplicó para el análisis estadístico de todos y cada uno de los parámetros estudiados.

#### 4.2 Análisis de Varianza

Se realizaron análisis de varianza con base en el modelo matemático antes indicado, para determinar las diferencias entre grupos raciales, entre años y para determinar el efecto de la interacción año-grupo racial.

Se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan, con base en la metodología descrita por Steel y Torrie (27) para comparar promedios procedentes de muestras con diferente número de observaciones.

#### 4.3 Análisis de Correlación

Se realizaron análisis de correlación lineal, parcial y múltiple, de acuerdo con el procedimiento propuesto por Steel y Torrie (27), para determinar la contribución de los parámetros EP 1, IN 12 e IN 23 en el IN TOT.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

1. EDAD AL PRIMER PARTO

En el Cuadro 2 se muestran los promedios en días y meses, las desviaciones estandar y su comparación con la media general, para todos los grupos raciales estudiados, en EP 1.

Cuadro 2

EDAD AL PRIMER PARTO (EP 1) PROMEDIOS EN DIAS Y MESES, DESVIACION ESTANDAR (DE) Y DIFERENCIA CON EL PROMEDIO GENERAL (Dif.)

Grupo Racial	DIAS			MESES		N
	EP 1	DE	Dif.	EP 1	Dif.	
C	1120ab	± 167	- 15	36,8	- 0,5	63
B	1155bc	± 147	+ 20	38,0	+ 0,7	109
G	1164c	± 168	+ 29	38,3	+ 1,0	85
R	1113ab	± 160	- 22	36,6	- 0,7	119
CG	1144ab	± 134	+ 9	37,6	+ 0,3	33
CB	1144ab	± 140	+ 9	37,6	+ 0,3	28
GC	1085a	± 100	- 50	35,7	- 1,6	26
GB	1190ab	± 178	+ 55	39,1	+ 1,8	11
BC	1066a	± 143	- 69	35,0	- 2,3	23
BG	1173bc	± 158	+ 38	38,6	+ 1,3	29
$\bar{X} = 1135$				$\bar{X} = 37,3$	Total = 526	

abc = Los promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes ( $p \leq 0,01$ ).

De acuerdo con los datos presentados en el Cuadro 2, puede notarse que las razas R y C mostraron los valores en EP 1 más cortos. Esto podría deberse al grado de adaptación de las razas criollas al ambiente tropical, principalmente a su resistencia a parásitos y enfermedades propios del trópico y su habilidad combinatoria con otras razas, especialmente con la Cebú (11,19).

A pesar que las razas B y G han mostrado prolongadas EP 1 (3,10,10) situación que se repite en este estudio, es notoria la contribución del C en las hembras de los grupos raciales BC y GC, las cuales mostraron las EP 1 más cortas de todos los grupos raciales estudiados (1066 y 1085 días, respectivamente). Estos resultados son similares a los obtenidos por Cartwright (7) y por Warnick et al (28) quienes observaron un mejor comportamiento reproductivo de las hembras F<sub>1</sub> que las de raza pura. Sobresale también el comportamiento de los grupos raciales BG y su recíproco, los cuales mostraron las EP 1 más tardías, incluso que sus razas parentales, las cuales también mostraron EP 1 mayores que el promedio (+ 29 y + 20 días). Los resultados encontrados en el presente estudio difieren parcialmente de los encontrados por Bazán (3) quien obtuvo un promedio de 1186 días de EP 1 en B y G, y 1298 días en B, en hatos de las zonas Atlántica y Pacífica de Costa Rica, respectivamente.

La prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 2) mostró diferencia significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre el grupo racial BC con G, B y BG, donde se observa la contribución de la raza C (19) y la deficiencia de las razas G, B y el tipo racial GB y su recíproco; lo cual ha sido comprobado en otros estudios (3,21). Es notoria también la precocidad de los grupos raciales BC y GC, donde se manifiesta la capacidad combinatoria del C (19).

De acuerdo con el análisis de varianza (Cuadro 3) se encontró diferencia altamente significativa ( $p \leq 0,01$ ) en los efectos de año y grupos raciales, resultando no significativo el efecto de la interacción año-grupo racial. En vista de que no se registró efecto significativo en esta fuente de variación, indica que los grupos raciales estudiados no sufrieron

ninguna variación debida a factores tales como manejo de los animales, manejo de las praderas y disponibilidad de forraje; de manera que los grupos raciales se comportaron en forma diferente, a través de los años, indiferentemente del efecto de éstos.

Cuadro 3

ANALISIS DE VARIANZA PARA EDAD AL PRIMER PARTO (EP 1)

Fuente de variación	GL	CM
Año	25	91943,2607 **
Grupo racial	9	48988,1790 **
Año-grupo racial	88	2733,9838 NS
Residual	403	18800,6794
Total	525	

\*\*  $p \leq 0,01$

NS = No significativo

2. INTERVALO ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO PARTOS

En la mayoría de hatos de ganado de carne manejados bajo pastoreo se han observado prolongados IN 12, los cuales son causados por diferentes factores (4,6,12) y que vienen a afectar la productividad de por vida de las hembras (4,29). No obstante, la magnitud de este intervalo depende en gran parte del manejo que reciben las vaquillas de reemplazo, principalmente en el aspecto nutricional (9).

En el Cuadro 4 se presentan los promedios en días y meses, las desviaciones estandar y su comparación con la media general, para todos los grupos raciales estudiados, en IN 12.

**Cuadro 4**

**INTERVALOS ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO PARTOS (IN 12) PROMEDIOS EN DIAS Y MESES, DESVIACION ESTANDAR (DE) Y DIFERENCIA CON EL PROMEDIO GENERAL (Dif.) POR GRUPO RACIAL**

Grupo Racial	DIAS			MESES		N
	IN 12	DE	Dif.	IN 12	Dif.	
C	447a	± 188	- 72	14,7	- 2,4	61
B	529abc	± 164	+ 10	17,4	+ 0,3	85
G	526abc	± 173	+ 7	17,3	+ 0,2	64
R	490abc	± 153	- 29	16,1	- 1,0	78
CG	606bc	± 268	+ 87	19,9	+ 2,8	21
CB	489ab	± 199	- 30	16,1	- 1,0	24
GC	639d	± 244	+120	21,0	+ 3,9	19
BC	545abc	± 268	+ 26	17,9	+ 0,8	22
BG	403ab	± 109	-116	13,2	- 3,9	10
$\bar{X} = 519$				$\bar{X} = 17,1$	Total = 384	

abcd = Los promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes ( $p \leq 0,01$ ).

De acuerdo con estos valores el grupo BG es el que presenta el promedio más corto y el GC el más largo, en este parámetro. No obstante, sobresale el promedio del C, que resulta ser uno de los más cortos, así como el CB y el R. Los resultados observados en este estudio son comparables con los encontrados por Peralta (21) quien observó superioridad de las vacas cruzadas BC y GC y sus recíprocos, sobre las razas parentales, en comportamiento reproductivo. Estos resultados difieren parcialmente de los encontrados por Wiltbank (33) quien observó un mejor comportamiento reproductivo en vacas de carne cruzadas que las de raza pura. En el presente estudio



la raza C mostró el IN 12 más corto que la mayoría de los tipos raciales estudiados en los que participa el C, con excepción del BC; sin embargo, no hubo diferencia significativa entre éstas, al aplicar la prueba de Duncan. En este parámetro se manifestaron nuevamente las ventajas de las razas criollas (11,19) así como del grupo racial CB, que resultaron con los IN 12 más cortos que los grupos raciales estudiados, exceptuando el grupo BG. La razón que explicaría los largos IN 12 encontrados en el presente trabajo podría consistir en el efecto de factores de tipo genético, como la raza o tipo racial (2,26) y factores de tipo fisiológico, como la producción láctea (4,6,26) y crecimiento (12).

De acuerdo con los resultados de la prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 4) se encontró diferencia significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre el grupo racial GC con el resto de los estudiados. El grupo racial CG fue diferente sólo del C. Entre las razas puras el C y el R mostraron un intervalo corto posiblemente debido a las ventajas que tienen estas razas en cuanto a adaptación al ambiente tropical (11,19).

#### Cuadro 5

#### ANALISIS DE VARIANZA PARA EL PRIMER INTERVALO ENTRE PARTOS (IN 12)

Fuente de variación	GL	CM
Año	23	92421,423 **
Grupo racial	8	121962,030 **
Año-grupo racial	74	50800,643 **
Residual	278	24544,753
Total	383	

\*\*  $p \leq 0,01$

El análisis de varianza (Cuadro 5) mostró un efecto altamente significativo ( $p \leq 0,01$ ) de año, grupo racial y de la interacción año-grupo racial sobre este parámetro. Esto último indica que el comportamiento de los grupos raciales con respecto del IN 12, fue influenciado por el efecto de año, lo cual explica que las diferencias encontradas no se deben solamente a los grupos raciales per se, sino que influyeron también factores de tipo ambiental como manejo de los animales y manejo de las praderas, que vienen a repercutir sobre la disponibilidad de forraje. Resultados similares han sido observados en otros trabajos (13,18) en los que se ha encontrado efecto de año sobre el comportamiento reproductivo, en ganado bovino de carne.

### 3. INTERVALO ENTRE SEGUNDO Y TERCER PARTOS

En el Cuadro 6 se presentan los valores promedio, en días y meses, las desviaciones estandar y su comparación con la media general en IN 23. Al observar estos promedios puede notarse que el grupo racial R resultó con el IN 23 más corto de todos los grupos analizados, sobresaliendo en este parámetro las ventajas que ofrece esta raza (11). Asimismo, se manifiesta la habilidad combinatoria de la raza C (19) en vista que a pesar de mostrar un valor promedio en este intervalo, mayor al promedio general (+ 31 días) los grupos raciales en los que participa esta raza, mostraron valores menores que dicho promedio, exceptuando el grupo CG, el cual tiene el mayor IN 23 (el peor grupo) incluso que cualquiera de las razas parentales.

La prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 6) mostró diferencia significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre los grupos raciales G con C y entre éstos con el resto de los grupos raciales estudiados. Aunque el promedio del grupo CG es el más amplio, no se encontró diferencia significativa, entre éste y el resto de los grupos raciales incluidos, a excepción del G y el C, posiblemente debido a que todos los promedios provienen de muestras con diferente número de observaciones. En trabajos anteriores (15,23,31) se ha observado que el amamantamiento ejerce una influencia considerable sobre el comportamiento reproductivo de los bovinos, especialmente sobre los intervalos entre partos.

Short et al (26) observaron en vacas Angus de segundo parto, que la práctica de separar el ternero al nacimiento y remover el tejido de la glándula mamaria, acortó el intervalo entre el parto y el primer celo, pero las vacas necesitaron más servicios por preñez.

Cuadro 6

INTERVALOS ENTRE SEGUNDO Y TERCER PARTOS (IN 23) PROMEDIOS EN DIAS Y MESES, DESVIACIONES ESTANDAR (DE) Y DIFERENCIA CON EL PROMEDIO GENERAL (Dif.) POR GRUPO RACIAL

Grupo Racial	DIAS			MESES		N
	IN 23	DE	Dif.	IN 23	Dif.	
C	455b	± 158	+ 31	14,9	+ 1,0	54
B	417a	± 124	- 7	13,7	- 0,2	64
G	460c	± 144	+ 36	15,1	+ 1,2	52
R	380a	± 72	- 44	12,5	- 1,4	64
CG	472a	± 189	+ 48	15,5	+ 1,6	17
CB	423a	± 126	- 1	13,9	0,0	19
GC	384a	± 25	- 40	12,6	- 1,3	13
BC	404a	± 74	- 20	13,3	- 0,6	16
$\bar{X} = 424$				$\bar{X} = 13,9$	Total = 299	

abc = Los promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes ( $p \leq 0,01$ ).

De acuerdo con los resultados del análisis de varianza (Cuadro 7) se encontró diferencia altamente significativa ( $p \leq 0,01$ ) en los efectos de año y grupo racial sobre el IN 23; sin embargo, el efecto de la interacción año-grupo racial no mostró significancia estadística. El hecho de que el efecto de la interacción año-grupo racial no resultara significativo, indica

que el comportamiento de los diferentes grupos raciales incluidos en este estudio, no fue influenciado por el efecto de año; es decir, que las variaciones debidas a manejo de los animales, disponibilidad de forraje y otros factores ambientales no causaron ninguna variación en la respuesta de dichos grupos raciales con respecto a este parámetro.

Cuadro 7

ANALISIS DE VARIANZA PARA EL SEGUNDO INTERVALO ENTRE PARTOS (IN 23)

Fuente de variación	GL	CM
Año	23	27469,8177 **
Grupo racial	7	43917,2566 **
Año-grupo racial	67	15250,6305 NS
Residual	201	13696,5912
Total	298	

\*\*  $p \leq 0,01$

NS = No significativo

4. INTERVALO ENTRE PARTOS TOTAL

Los valores promedio del IN TOT, en días y meses, las desviaciones estandar y su comparación con la media general, se presentan en el Cuadro 8. Al comparar los promedios de todos los grupos raciales incluidos en este trabajo con la media general, puede notarse claramente que el R es la raza que presenta el IN TOT más corto, con respecto a dicha media (- 42 días) intervalo que también ha sido observado en otros trabajos (11,19) y el grupo racial CG presenta el IN TOT más largo (+ 43 días). Resultados similares fueron encontrados por Labbé (13); sin embargo, Bazán (3) encontró promedios menores de IN TOT en Brahman, Criollo, Híbridos,

Santa Gertrudis y Encastados a Brahman. La razón que explicaría el prolongado IN TOT encontrado en el presente trabajo podría ser el manejo de las hembras después del parto, principalmente en el aspecto nutricional (9) en vista de que el hato de ganado de carne no recibe ninguna suplementación. Sin embargo, el IN TOT observado en este estudio es más corto que los encontrados por Mahadevan et al (16) quienes observaron IN TOT promedios de 554, 587 y 666 días en las razas Santa Gertrudis, Sahiwal y Brahman, respectivamente; los cuales son mayores que los presentados por las razas G y B y el resto de los grupos raciales indicados en el Cuadro 8.

Cuadro 8

INTERVALO ENTRE PARTOS TOTAL (IN TOT) PROMEDIOS EN DIAS Y MESES, DESVIACION ESTANDAR (DE) Y DIFERENCIA CON LA MEDIA GENERAL (Dif.) POR GRUPO RACIAL

Grupo Racial	DIAS			MESES		N
	IN TOT	DE	Dif.	IN TOT	Dif.	
C	439a	±110	- 31	14,4	- 1,1	49
B	465a	± 97	- 5	15,3	- 0,2	64
G	495b	±109	+ 25	16,3	+ 0,8	52
R	428a	± 90	- 42	14,1	- 1,4	64
CG	513b	±161	+ 43	16,9	+ 1,4	17
CB	471ab	±129	+ 1	15,5	0,0	19
GC	483ab	±117	+ 13	15,9	+ 0,4	13
BC	468a	±125	- 2	15,4	- 0,1	16
$\bar{X} = 470$				$\bar{X} = 15,5$	Total = 294	

ab = Los promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes ( $p \leq 0,01$ ).

La prueba de rangos múltiples de Duncan (Cuadro 8) mostró diferencia significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre el grupo CG con los grupos C, R, B y BC. Es notorio el comportamiento de las razas C y R, las cuales han mostrado superioridad ante otros tipos raciales en otros trabajos (11,19) así como la habilidad combinatoria del C. Sin embargo, a pesar de que la raza B ha tenido un comportamiento reproductivo deficiente en otros estudios (3,16,21,28) en el presente trabajo mostró un IN TOT corto, lo cual podría deberse a diferencias de carácter ambiental, en vista que normalmente los diferentes tipos raciales han sido manejados en áreas de potreros distintas y el B pudo haber permanecido siempre en las mejores pasturas.

Cuadro 9

ANALISIS DE VARIANZA PARA INTERVALO ENTRE PARTOS TOTAL (IN TOT)

Fuente de variación	GL	CM
Año	23	21257,6714 **
Grupo racial	7	29816,2522 **
Año-grupo racial	66	18757,0756 **
Residual	197	8358,4366
Total	293	

\*\*  $p \leq 0,01$

El análisis de varianza (Cuadro 9) mostró diferencia altamente significativa ( $p \leq 0,01$ ) en el efecto de año, grupo racial y de la interacción año-grupo racial, sobre el IN TOT. Esto indica que el comportamiento de los grupos raciales en este parámetro, estuvo influenciado por factores debido a año, tal como diferencias en manejo de los animales y de potreros, así como de otros factores ambientales específicos para cada año en todos y cada uno de los incluidos en este estudio. De manera que

las diferencias encontradas entre grupos raciales con respecto a este parámetro, no se debieron solamente a la variabilidad existente entre ellos, sino que también pudieron haber influido otros factores de carácter ambiental. Resultados similares obtuvieron Wilson y Willis (32) quienes encontraron efectos significativos debido a año, sobre la amplitud del intervalo entre partos en las razas Santa Gertrudis y Brahman.

La variabilidad encontrada en el comportamiento de los diferentes grupos raciales estudiados en cuanto al IN TOT, concuerdan con lo expresado por Baker (2) quien indica que el intervalo entre el parto y el primer celo en ganado bovino varía de acuerdo con factores de carácter genético y ambiental. Graves, citado por Baker (2) indica que el primer celo después del parto ocurre entre 20 y 45 días en vacas lecheras y entre 36 y 71 días en vacas de carne. Sin embargo, en ganado de carne manejado bajo el sistema de monta natural estacionada, ese primer celo no siempre es aprovechado, a pesar de existir una correcta relación en número de vacas por toro.

#### 5. INFLUENCIA DE LA EDAD AL PRIMER PARTO E INTERVALOS ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO Y SEGUNDO Y TERCER PARTOS, SOBRE EL INTERVALO TOTAL

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis de correlación (Cuadro 10) se estimó la contribución de los parámetros EP 1, IN 12 e IN 23 sobre el IN TOT. El parámetro que más influyó sobre la amplitud del IN TOT en la mayoría de los grupos raciales estudiados, fue el IN 12. Esto pudo haberse debido a factores de carácter fisiológico (4,6,12,14,22) en vista de que las hembras de primer parto presentan un largo IN 12 en la mayoría de las razas de ganado de carne explotadas en ambiente tropical. Puede notarse que en la raza C el IN 12 e IN 23 tuvieron una contribución similar con el IN TOT. En cuanto a la EP 1 puede observarse que no tuvo ninguna influencia sobre el IN TOT, a excepción del grupo racial BC en el cual su contribución fue de 8 por ciento. Sin embargo, sobresale el efecto ejercido por el IN 12 en los grupos raciales GC y BC (97 y 90%, respectivamente).

Cuadro 10

CONTRIBUCION DE LA EDAD AL PRIMER PARTO (EP 1) INTERVALOS ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO Y SEGUNDO Y TERCER PARTOS (IN 12 e IN 23) CON EL INTERVALO TOTAL (IN TOT)

Grupo Racial	P o r c e n t a j e s		
	EP 1	IN 12	IN 23
C	0	47	53
B	0	65	35
G	0	60	40
R	0	75	25
CG	0	59	41
CB	0	73	27
GC	0	97	3
BC	8	90	2

En los Cuadros A1, A2, A3 y A4 del Apéndice se presentan los valores promedio para EP 1, IN 12, IN 23 e IN TOT, por año de nacimiento de la vaca.



## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos puede concluirse que:

1. Bajo condiciones de trópico húmedo, las razas Criollo y Romosinuano no mostraron un mejor comportamiento reproductivo en los parámetros estudiados.
2. Aquellos grupos raciales en los que está presente la raza Criolla, mostraron un mejor comportamiento reproductivo.
3. En la mayoría de los grupos raciales estudiados, el intervalo entre partos total fue más influenciado por el intervalo entre primero y segundo partos. La edad al primer parto no tuvo influencia sobre el largo del intervalo entre partos total, en vista que en este hato existe la práctica de monta natural estacionada; por lo tanto, las novillas entran al primer servicio a la misma edad, con una variación de aproximadamente tres meses.

### RECOMENDACIONES

Con base en los resultados obtenidos en este trabajo, puede hacerse las siguientes recomendaciones:

1. En explotaciones de ganado bovino de carne bajo condiciones ambientales similares a las del presente estudio, es conveniente utilizar las razas Criollo y Romosinuano y el Criollo en cruzamiento con otras razas.
2. Suplementar a las vacas de primer parto, con el propósito de reducir el intervalo entre primero y segundo partos e intervalo entre partos total.

## VI. RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es estudiar el comportamiento de diferentes grupos raciales de ganado de carne, bajo condiciones de trópico húmedo, en relación con la reproducción. Para este fin, se utilizaron los registros de 526 hembras nacidas entre 1948 y 1973. Los grupos raciales estudiados fueron Criollo (C) Brahman (B) Santa Gertrudis (G) Romosinuano (R) Criollo-Santa Gertrudis (CG) Criollo-Brahman (CB) Santa Gertrudis-Criollo (GC) Santa Gertrudis-Brahman (GB) Brahman-Criollo (BC) y Brahman-Santa Gertrudis (BG). Los parámetros analizados fueron edad al primer parto (EP 1) intervalo entre primero y segundo partos (IN 12) intervalo entre segundo y tercer partos (IN 23) e intervalo total (IN TOT). Estas variables se analizaron en un diseño irrestricto al azar, con un modelo que incluye grupo racial, año y la interacción año-raza.

El grupo racial y año afectaron significativamente ( $p \leq 0,01$ ) a todos los parámetros estudiados, mientras que la interacción año-grupo racial sólo afectó significativamente ( $p \leq 0,01$ ) a IN 12 e IN TOT. Los promedios encontrados fueron 1120, 1155, 1164, 1113, 1144, 1144, 1085, 1190, 1066 y 1173; con un promedio general de 1135 días, para EP 1, en los grupos raciales C, B, G, R, CG, CB, GC, GB, BC y BG, respectivamente. De 447, 529, 526, 490, 606, 489, 639, 545 y 403; con un promedio general de 519 días, para el IN 12, en los grupos raciales C, B, G, R, CG, CB, GC, BC y BG, respectivamente. Para el IN 23 e IN TOT, 455, 417, 460, 380, 472, 423, 384, y 404; y de 439, 465, 495, 428, 513, 471, 483 y 468, con promedios generales de 424 y 470 días, para los grupos raciales C, B, G, R, CG, CB, GC y BC, respectivamente.

El análisis de correlación mostró que de los parámetros estudiados, el IN 12 fue el que ejerció mayor influencia sobre la amplitud del IN TOT, especialmente en los grupos raciales GC y BC (97 y 90%, respectivamente). La contribución del IN 23 con el IN TOT fue mayor en el C y mínima en los grupos raciales GC y BC. La influencia de la EP 1 sobre el IN TOT fue prácticamente cero en todos los grupos raciales estudiados, a excepción del grupo BC (8%).

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ANDERSON, J. L. Breeding problems in cattle in papua and New Guinea. The Australian Veterinary Journal 37(1):162. 1961. (Correspondence).
2. BAKER, A. A. Post partum anoestrus in cattle. Australian Veterinary Journal 45(4):180-183. 1969.
3. BAZAN, O. A. Diagnóstico del comportamiento reproductivo del ganado de carne en fincas de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. IICA-CATEI. 1974. 47 p.
4. BEVERLY, J. R. Ways to increase percent calf crop in beef cattle. Texas A&M University. Bulletin n.1107. 15 p.
5. BUCH, N. C., TYLER, W. J. and CASIDA, L. E. Postpartum estrus and involution of the uterus in an experimental herd of Holstein-Friesian cows. Journal of Dairy Science 38(1):73-79. 1955.
6. CARDONA, C. Efecto de la edad de destete sobre el comportamiento reproductivo de ganado de carne. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. IICA-CATEI. 1972. 57 p.
7. CARTWRIGHT, T. C. Comparison of F<sub>1</sub> cows with purebreds and other crosses. In Koger, M., Cunha, T. J. and Warnick, A. C. Crossbreeding beef cattle. Florida. University of Florida Press. 1973. 459 p. Series 2.
8. DONALSON, L. E. The pattern of pregnancies and lifetime productivity of cows in Northern Queensland beef cattle herd. Australian Veterinary Journal 44(11):493-495. 1968.
9. DUNN, T. G. et al. Reproductive performance of 2-year-old Hereford and Angus heifers as influenced by pre-and post-calving energy intake. Journal of Animal Science 29(5):719-726. 1969.
10. HERNANDEZ, A., RAMOS, C. y QUINTERO, M. Reproducción y fertilidad. In Plase, D. y Salom, R. eds. Ganadería de Carne en Venezuela. Empresa El Cojo. Caracas. 1969. 173-203 pp.
11. HERNANDEZ, G. et al. Razas criollas colombianas. Instituto Colombiano Agropecuario. Manual de Asistencia Técnica n.21. 1975. 106 p.

12. KLOSTERMAN, E. W., SANFORD, L. G. and PARKER, D. F. Effect of cow size and condition and ration protein content upon maintenance requirements of mature beef cows. *Journal of Animal Science* 27(1):242-246. 1968.
13. LABBE, S. Comportamiento reproductivo y productividad de las razas Criollo, Santa Gertrudis, Brahman y Romosinuano. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. IICA-CATEI. 1970. 56 p.
14. LASTER, D. B. et al. Factors affecting dystocia and the effects of dystocia on subsequent reproduction in beef cattle. *Journal of Animal Science* 36(4):695-705. 1973.
15. \_\_\_\_\_. GLIMP, H. A. and GREGORY, K. E. Effect of early weaning on postpartum reproduction of cows. *Journal of Animal Science* 36(4):734-740. 1973
16. MAHADEVAN, P., HARRICHARAN, H. and SPRINGER, B. G. The performance of Santa Gertrudis, Sahiwal, Brahman and crossbred animals in the intermediate savannahs of Guyana. I. General. *The Journal of Agriculture Science* 79(1):67-74. 1972.
17. McDOWELL, R. E. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Trad. del Inglés por Pedro Ducar Maluenda. Acricbia, Zaragoza, España. 1974. 692 p.
18. MEDINA, O. Productividad de ocho grupos raciales de bovinos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. IICA-CATEI. 1973. 52 p.
19. MUÑOZ, H. y DEATON, O. W. La utilización del vigor híbrido y la productividad del sistema de producción de carne en el trópico. In *Symposium de Nutrición y Sanidad Animal Centro América y Panamá*, 3, San José, Costa Rica. 1974. 10 p. (Mimeo.).
20. OLDS, D. and SEATH, D. M. Repeatability, heritability and the effect of level of milk production on the occurrence of first estrus after calving in dairy cattle. *Journal of Animal Science* 12(1):10-14. 1953.
21. PERALTA, A. Producción de carne en diferentes grupos raciales de bovinos. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. UCR-CATIE. 1977. 57 p.
22. RICE, L. E. and WILTBANK, J. N. Dystocia in beef heifers. *Journal of Animal Science* 30(6):1043. 1970. (Abstract).
23. RICHARDSON, A. T., MARTIN, T. G. and HUNSLEY, R. E. Weaning age of Angus heifer calves as a factor influencing calf and cow performance. *Journal of Animal Science* 47(1): 6-14. 1978.

24. SCHMIDT, G. H. y Van Vleck, L. D. Bases científicas de la producción lechera. Trad. del Inglés por Pedro Ducar Maluenda. Acribia, Zaragoza, España. 1974. 583 p.
25. SCHOTTLER, J. H. and WILLIAMS, W. T. The effect of early weaning of Brahman cross calves on calf growth and reproductive performance of the dam. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 15(75):456-459. 1975.
26. SHORT, R. E. et al. Effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction. Journal of Animal Science 34(1):70-74. 1972.
27. STEEL, R. G. D. and TORRIE, J. H. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill. 1960. 481 p.
28. TORRES, B. I. Comportamiento reproductivo de varios grupos raciales de ganado lechero en el trópico húmedo. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. IICA-CATEI. 1972. 52 p.
29. VAN DEMARK, N. L. and SALISBURY, G. W. The relation of the postpartum breeding interval to reproductive efficiency in the dairy cow. Journal of Animal Science 9(3):307-313. 1950.
30. WARNICK, A. C. et al. Feed conversion by straightbred and crossbred cows fed in confinement. In Koger, M., Cunha, T. J. and Warnick, A. C. Crossbreeding beef cattle. Florida. University of Florida Press. 1973. 459 p. Series 2.
31. WETTEMANN, R. P. et al. Influence of suckling intensity on reproductive performance of range cows. Journal of Animal Science 47(2):342-346. 1978.
32. WILSON, A. and WILLIS, M. B. Comparative reproductive performance of Brahman and Santa Gertrudis cattle in a hot humid environment. 2. Factors affecting calving interval. Animal Production 18(43):43-48. 1974.
33. WILTBank, J. N. Heterotic effects influencing reproduction when crossing european beef breeds. In Koger, M., Cunha, T. J. and Warnick, A. C. Crossbreeding beef cattle. Florida. University of Florida Press. 1973. 459 p. Series 2.
34. YOUNG, J. S. Breedings patterns in commercial beef herds. 2. Performance following the first joining. Australian Veterinary Journal 44(11):487-492. 1968.

A P E N D I C E



**Cuadro A1**

PROMEDIOS DE EDAD AL PRIMER PARTO (EP 1) EN DIAS Y MESES Y DIFERENCIA CON LA MEDIA GENERAL, POR AÑO DE NACIMIENTO DE LA VACA.

AÑO	DIAS		MESES		N
	EP 1	DIF.	EP 1	DIF.	
48	1089	- 42	35,8	- 1,4	2
49	1102	- 29	36,2	- 1,0	8
50	1093	- 38	35,9	- 1,3	5
51	1249	+118	41,1	+ 3,9	13
52	1154	+ 23	37,9	+ 0,7	16
53	1290	+159	42,4	+ 5,2	7
54	1160	+ 29	38,1	+ 0,9	14
55	1242	+111	40,8	+ 3,6	6
56	1058	- 73	34,8	- 2,4	8
57	1135	+ 4	37,3	+ 0,1	14
58	1070	- 61	35,2	- 2,0	11
59	1039	- 92	34,1	- 3,1	17
60	1092	- 39	35,9	- 1,3	11
61	1070	- 61	35,2	- 2,0	31
62	1138	+ 7	37,4	+ 0,2	32
63	1095	- 36	36,0	- 1,2	14
64	1104	- 27	36,3	- 0,9	21
65	1208	+ 77	39,7	+ 2,5	32
66	1156	+ 25	38,0	+ 0,8	55
67	1068	- 63	35,1	- 2,1	33
68	1147	+ 16	37,2	+ 0,0	39
69	1178	+ 47	38,7	+ 1,5	57
70	1140	+ 9	37,5	+ 0,3	17
71	1261	+130	41,4	+ 4,2	29
72	1012	-119	33,3	- 3,9	33
73	1050	- 81	34,5	- 2,7	1
$\bar{X} = 1131$			$\bar{X} = 37,2$		Total = 526

**Cuadro A2**

PROMEDIOS DE INTERVALOS ENTRE PRIMERO Y SEGUNDO PARTOS (IN 12) EN DIAS Y MESES Y DIFERENCIA CON PROMEDIO GENERAL POR AÑO DE NACIMIENTO DE LA VACA

AÑO	DIAS		MESES		N
	IN 12	DIF.	IN 12	DIF.	
49	576	+ 64	18,9	+ 2,4	7
50	544	+ 32	17,9	+ 1,4	5
51	372	-140	12,2	- 4,3	6
52	564	+ 52	18,5	+ 2,0	10
53	453	- 59	14,9	- 1,6	6
54	481	- 31	15,8	- 0,7	20
55	438	- 74	14,4	- 2,1	7
56	439	- 73	14,4	- 2,1	9
57	414	- 98	13,6	- 2,9	12
58	431	- 81	14,2	- 2,3	12
59	564	+ 52	18,5	+ 2,0	15
60	508	- 4	16,7	+ 0,2	9
61	656	+144	21,6	+ 5,1	23
62	482	- 30	15,8	- 0,7	21
63	440	- 72	14,5	- 2,0	12
64	574	+ 62	18,9	+ 2,4	18
65	447	- 65	14,7	- 1,8	23
66	436	- 76	14,3	- 2,2	39
67	557	+ 45	18,3	+ 1,8	25
68	635	+123	20,9	+ 4,4	28
69	541	+ 32	17,9	+ 1,4	35
70	559	+ 47	18,4	+ 1,9	15
71	503	- 9	16,5	0,0	13
72	434	- 78	14,3	- 2,2	16
$\bar{x} = 512$			$\bar{X} = 16,5$		Total = 384



Cuadro A3

PROMEDIOS DE INTERVALO ENTRE SEGUNDO Y TERCER PARTOS (IN 23) EN DIAS Y MESES Y DIFERENCIA CON PROMEDIO GENERAL POR AÑO DE NACIMIENTO DE LA VACA

AÑO	DIAS		MESES		N
	IN 23	DIF.	IN 23	DIF.	
49	520	+ 96	17,1	+ 3,2	6
50	472	+ 48	15,5	+ 1,6	1
51	377	- 47	12,4	- 1,5	2
52	358	- 66	11,8	- 2,1	9
53	363	- 61	11,9	- 2,0	5
54	389	- 35	12,8	- 1,1	19
55	423	- 1	13,9	0,0	6
56	425	+ 1	14,0	- 0,1	9
57	409	- 15	13,4	- 0,5	9
58	495	+ 71	16,3	+ 2,4	8
59	488	+ 64	16,0	+ 2,1	15
60	483	+ 59	15,9	+ 2,0	8
61	379	- 45	12,5	- 1,4	20
62	481	+ 57	15,8	+ 1,9	18
63	419	- 5	13,8	- 0,1	12
64	421	- 3	13,8	- 0,1	16
65	435	+ 11	14,3	- 0,4	19
66	438	+ 14	15,0	+ 1,1	29
67	479	+ 55	15,7	+ 1,8	19
68	417	- 7	13,7	- 0,2	18
69	381	- 43	12,5	- 1,4	23
70	333	- 91	10,9	- 3,0	11
71	392	- 32	12,9	- 1,0	9
72	374	- 50	12,3	- 1,6	9

$\bar{X} = 424$

$\bar{X} = 13,9$

Total = 299

**Cuadro A4**

PROMEDIOS DE INTERVALO ENTRE PARTOS TOTAL (IN TOT.) EN DIAS Y MESES Y DIFERENCIA CON PROMEDIO GENERAL, POR AÑO DE NACIMIENTO DE LA VACA

AÑO	DIAS		MESES		N
	IN TOT.	DIF.	IN TOT.	DIF.	
49	506	+ 54	16,6	+ 1,7	6
50	367	- 85	12,1	- 2,8	1
51	368	- 84	12,1	- 2,8	2
52	454	+ 2	14,9	0,0	9
53	419	- 33	13,8	- 1,1	5
54	437	- 15	14,4	- 0,5	19
55	439	- 26	14,4	- 0,5	6
56	432	- 20	14,2	- 0,7	9
57	417	- 35	13,7	- 1,2	9
58	438	- 14	14,4	- 0,5	8
59	526	+ 74	17,3	+ 2,4	14
60	507	+ 55	16,7	+ 1,8	8
61	489	+ 37	16,1	+ 1,2	20
62	481	+ 29	15,8	+ 0,9	18
63	430	- 22	14,1	- 0,8	12
64	509	+ 57	16,7	+ 1,8	16
65	427	- 25	14,0	- 0,9	18
66	455	+ 3	15,0	+ 0,1	25
67	500	+ 48	16,4	+ 1,5	18
68	542	+ 90	17,8	+ 2,9	16
69	419	- 33	13,8	- 1,1	23
70	441	- 11	14,5	- 0,4	11
71	435	- 17	14,3	- 0,6	9
72	402	- 50	13,2	- 1,7	9
$\bar{X} = 452$			$\bar{X} = 14,9$		Total = 294