

## FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN EL INTERVALO ENTRE PARTOS EN GANADO BLANCO OREJINEGRO\*

Germán Martínez Correal\*\*  
Gustavo Hernández Boada\*\*

### 1. RESUMEN

Se estudiaron los factores ambientales que afectan el intervalo entre partos del ganado Blanco Orejinegro, en una zona montañosa de clima medio del noroeste de Colombia. El promedio ajustado de los 320 datos analizados fue de 454,1 días y la concepción ocurrió en promedio 5,5 meses después del parto.

Los efectos asociados con localización dentro del Centro Experimental y edad de la vaca fueron estadísticamente significativos ( $P < 0,01$  y  $P < 0,05$ , respectivamente). La época de parto se aproximó al límite de significancia. Las demás fueron de variación (año de parto, sexo de la cría e interacción de año por época) no mostraron significancia.

Las vacas de la parte alta del Centro Experimental (1200 metros) tuvieron intervalos entre partos 31 días más largos que las de la parte baja (800 metros). Las vacas con intervalos entre partos más largos fueron las menores de 3 años y las de intervalos más cortos las de 7 a 8 años. La diferencia entre los 2 grupos fué de 69,5 días. En general las vacas viejas tuvieron intervalos más cortos que las jóvenes. La mejor época de nacimiento del ternero en relación con la fertilidad de las vacas fué la de enero a marzo, el período más seco del año. La correlación entre la lluvia caída en la época del parto y el intervalo entre partos fué de 0,658 ( $p < 0,01$ ).

### 2. INTRODUCCION

Una buena programación y ordenamiento del proceso de la reproducción es, sin duda, la piedra fundamental de una ganadería eficiente. La razón de la vaca de cría radica en su habilidad para tener un ternero cada año y destetarlo con buen peso.

Considerando que los factores ambientales juegan un papel de suma importancia en la fertilidad y producción, se deben evaluar sus efectos, para determinar el sistema de manejo que favorezca el desempeño de los animales, empezando por la edad en que deben ser apareadas las novillas, la edad máxima para dejar las vacas en el hato y las mejores épocas del año para el apareamiento y nacimiento de los animales. Esto último con el fin de implantar un adecuado apareamiento estacional, que sea propicio para la fertilidad de las vacas y el buen comportamiento de los terneros.

En Colombia son escasos los estudios relativos al efecto de los factores ambientales sobre la producción, en las diferentes zonas ganaderas del país. El presente trabajo se planeó con el propósito de estudiar los componentes del ambiente que influyen la longitud del intervalo entre partos del ganado Blanco Orejinegro (BON) en una zona montañosa de clima medio del departamento de Antioquia.

\* Contribución del Programa Nacional de Genética Animal, perteneciente a la División de Ciencias Animales del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

\*\* Respectivamente: M.V., M.S. Técnico del Programa de Genética Animal y M.V.Z., Ph. D. Director del mismo Programa. Apartado Aéreo 151123 Eldorado-Bogotá.

### 3. REVISIÓN DE LITERATURA

Los factores que influyen sobre la eficiencia reproductiva se pueden subdividir en genéticos y ambientales y como caso especial de los últimos están los factores no genéticos pero inherentes al animal. Las influencias ambientales son ocasionadas por factores tales como lluvia, nutrición, temperatura, manejo, sanidad etc. En el grupo de efectos no genéticos e inherentes al animal se encuentran la edad de la vaca, el estado de lactancia, la producción de leche y la interacción de estos factores entre sí (17).

La mayoría de los trabajos revisados (7 de 8) reportan efecto altamente significativo de año en el intervalo entre partos (1; 3; 5; 6; 8; 14; 18; 21). Igualmente la mayoría de los trabajos (4 de 5) reportan influencia significativa de época de parto en el intervalo entre partos (3; 5; 6; 8; 9).

Todos los trabajos consultados (8; 16; 18; 21) que analizaron la interacción de año por época en el intervalo entre partos encontraron efecto significativo de ella. Solo dos trabajos de ocho (1; 3; 8; 11; 12; 14; 16; 21) no hallaron influencia significativa de edad de la vaca. Dos trabajos incluyeron el sexo de la cría en el modelo estadístico (1; 14) y uno encontró que esta fuente de variación tuvo un efecto significativo en el intervalo entre partos.

Varios investigadores han estudiado la eficiencia reproductiva del ganado Blanco Orejinegro (BON). Pearson *et al.* (15) estudiaron las 6 primeras lactancias de este ganado criollo y del  $\frac{3}{4}$  BON  $\frac{1}{4}$  Jersey. Encontraron que el intervalo entre partos en el BON fluctuó entre  $352 \pm 11,8$  y  $392 \pm 14,1$  días y en el tres cuartos entre  $380 \pm 13,8$  y  $404 \pm 16,1$  días.

Lenka *et al.* (10) compararon la eficiencia reproductiva de 4 razas, BON, Costeño con cuernos, Deshi y Hariana, encontrando en su orden 382; 396; 420 y 477 días de intervalo entre partos. Concluyeron que los **Bos taurus** colombianos son superiores en este índice de fertilidad a los **Bos indicus**.

Arboleda (1) reporta para las razas BON; Cebú y sus cruces recíprocos, Cebú x BON y BON x Cebú (la raza del padre primero), intervalos de partos de 463, 8; 482, 6; 486 y 446 días, respectivamente. Encontró que las vacas de primero a tercer parto presentaron los intervalos entre partos más largos, las de 5 a 8 los de duración intermedia y las de más de 8 partos los de menor duración ( $P < 0,01$ ).

Se revisaron 6 trabajos en los cuales se reportan longitudes promedias de intervalos entre partos de razas criollas diferentes al Blanco Orejinegro: dos con Romosinuano (8; 18), dos con Costeño con cuernos (10; 19), uno con Criollo Costarricense (4) y uno con Criollo Venezolano (2). Con la excepción del Costeño con cuernos que tuvo un intervalo de 453 días, los

otros cinco trabajos reportaron intervalos menores y similares (rango 22,4 días) con un promedio de 384 días.

Numerosos trabajos ponen de manifiesto el comportamiento reproductivo no muy bueno de las razas cebuinas. Solamente en 3 de 10 trabajos se reportan longitudes de intervalos entre partos comparables a las de las razas criollas. El promedio de estos 3 trabajos (10; 12; 18) fué de 402,8 días en contraste con el promedio de los 7 restantes (1; 9; 10; 11; 14; 16) que fué de 488,5 días. En el primer caso el menor valor fué de 388,4 días y el mayor fué de 420 días. En el segundo caso el menor y el mayor valor fueron 457 y 536,7 días.

En relación a las vacas cruzadas, bien sea de Criollo por Europeo o Criollo por Cebú, solo se notó en 2 reportes (1; 19) de 6 (1; 4; 5; 15; 19) un efecto de la heterosis en la reducción del intervalo entre partos. Los valores fluctuaron entre 392 y 486 días, con un promedio de 435,7.

La mayoría de los trabajos realizados en el trópico con razas europeas especializadas en producción de leche mostraron un comportamiento reproductivo relativamente bueno. El promedio de 5 reportes (2; 3; 4; 6) fué de 412,3 días de intervalo entre partos, habiendo tenido la raza Jersey el menor valor (384 días) y la raza Pardo Suizo el mayor (428 días). En contraste tres reportes (6; 19) con razas europeas promediaron 524,6 días de intervalo entre partos. Como es sabido las diferencias de comportamiento reproductivo observado en los diferentes trabajos dependen en gran proporción del ambiente, especialmente del nutricional.

### 4. MATERIALES Y METODOS

Los datos del presente trabajo fueron colectados en el Centro Regional de Investigaciones (C.R.I.) El Nus, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) localizado en el corregimiento de San José del Nus Municipio de San Roque, Antioquia, a  $6^{\circ} 30'$  latitud norte y  $74^{\circ} 46'$  longitud occidental. El centro tiene una altura que varía entre 800 y 1.200 metros,  $23^{\circ}\text{C}$  de temperatura promedio anual, 87% de humedad relativa y 2.000 milímetros de precipitación pluvial anual. Los 6 meses de mayor precipitación (71,2% del total) son abril, mayo, junio, agosto, septiembre y octubre. En el mes de julio se presenta un verano corto y los meses de menor precipitación, además de julio, son noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo. Los suelos son pobres, ácidos y con deficiencias minerales de fósforo, cobre, zinc y nitrógeno y altos en hierro, magnesio y potasio. La topografía es variada: 4% plano, 64% ondulado y 32% abrupto con pendientes muy pronunciadas (13).

El ganado Blanco Orejinegro es una raza criolla colombiana, la cual se desarrolló en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Huila y

Tolima, a partir de los ganados traídos al nuevo mundo por los conquistadores españoles en el siglo XV. (1).

El apareamiento de los hatos en estudio fue continuo, es decir durante todo el año. Los animales solo recibieron pasto, sal, mezcla mineral y agua. El hato 1 se encuentra ubicado en la parte alta de la granja a 1.200 metros y el hato 2 en la parte baja a 800 metros; el manejo fue similar en los dos grupos.

Además de la localización, se estudiaron los efectos de año de parto, época de parto, sexo del ternero, edad de la vaca e interacción de año por época.

Cada año se dividió en 4 épocas de 3 meses cada una, agrupando los meses de acuerdo a la cantidad de lluvia caída, así: enero, febrero y marzo los meses más secos del año, abril, mayo y junio los de mayor precipitación julio, agosto y septiembre con lluvias moderadamente altas y octubre, noviembre y diciembre de lluvias moderadas.

Las vacas se clasificaron de acuerdo a la edad al parto en 8 clases: menores de 3 años, de 3 a 4; 4 a 5; 5 a 6; 6 a 7; 7 a 8; 8 a 9 y mayores de 9 años.

En el análisis se utilizaron 320 observaciones en 191 vacas. El número de partos por vaca varió entre 2 y 6. Se eliminaron del análisis intervalos entre partos de menos de 330 días (0,27%) y los mayores de 729 días (1,34%) por considerarlos anormales y probablemente debidos a errores en los registros.

El análisis de varianza se hizo de acuerdo al siguiente modelo:

$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + f_m + (bc)_{jk} + e_{ijklm}$ , en el cual:

- $\mu$  = Promedio general
- $a_i$  = efecto de localización
- $b_j$  = efecto de año por parto
- $c_k$  = efecto de época de parto
- $d_l$  = efecto de sexo de la cría
- $f_m$  = efecto de edad de la vaca
- $(bc)_{jk}$  = efecto de la interacción de año por época
- $e_{ijklm}$  = error experimental

El número de observaciones en cada subclase es desproporcionado o sea que el diseño es desbalanceado no siendo independientes los diferentes efectos. Por esta razón para su estimación se utilizó el Procedimiento General de Modelos Lineales (GLM) de SAS con la opción SS III (20), cuya solución (análisis de

varianza y promedios) es igual a la que se obtendría por medio del análisis de cuadrados mínimos propuestos por Harvey (7). Los promedios son por tanto ajustados por la desproporción y por las variables incluidas en el modelo.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSION

El promedio ajustado del intervalo entre partos de los 320 datos, tomados en dos localidades del C.R.I. El Nus, durante los años 1973 a 1976, fue de 454,1 días. Este promedio es mayor en 72,1 y 82,1 días y menor en 9,7 días al promedio del intervalo reportado para la misma raza por otros investigadores (1; 10 y 15). También es, respectivamente, mayor en 80,5 y 1,1 días a los promedios de intervalo entre partos del Romosinuano y Costeño con cuernos, otras 2 razas criollas colombianas (8; 19). El BON es ampliamente superado por los criollos de Costa Rica y Venezuela en 68,1 y 66,4 días, respectivamente (2; 4).

Según datos reportados en un estudio realizado en el mismo Centro (1), el promedio de intervalos entre partos obtenido para el BON en este trabajo supera en estrechez al Cebú y Cebú x BON en 28,5 y 31,9 días, respectivamente, mientras que es superado por el BON x Cebú en 8,1 días. Igualmente en otro estudio, el BON es superado por el  $\frac{3}{4}$  BON  $\frac{1}{4}$  Jersey en 62,1 días (15).

Con relación a las razas cebuinas se observó que el intervalo entre partos del BON es 12,5 días menor que el promedio de 3 estudios realizados con Cebú Brahman en Venezuela y Colombia (11; 16). También es 82,6 días menor que el promedio reportado en un estudio (14) con ganado Gyr y 16,1 días menor que el promedio de un trabajo con Santa Gertrudis (9). Sin embargo es ampliamente superado (54,1 días) por el Nellore en Brasil (12).

El intervalo entre partos del BON en el presente trabajo es 59,8 días más largo que el promedio de dos estudios con Jersey (4; 6) realizados en el trópico. También es 28,1 días mayor que el promedio del cruce  $\frac{1}{2}$  Costeño con cuernos  $\frac{1}{2}$  Holstein en Colombia (19) y 41,1 días mayor que el promedio encontrado para el media sangre Pardo Suizo Criollo en Costa Rica (4), mientras que es apenas superado en 3 días por el cruce  $\frac{1}{2}$  Criollo  $\frac{1}{2}$  Pardo Suizo en un estudio realizado en Venezuela (5).

El promedio obtenido en este estudio con el Blanco Orejinegro (454,1 días) supera ampliamente a los promedios de intervalos entre partos reportados en nuestro medio tropical para ganados europeos de las razas Holstein (505 días) y Pardo Suizo (597 días) (19).

En el presente trabajo se encontró que el 19,7% de los intervalos entre partos de las vacas BON fueron

iguales o menores de 365 días, porcentaje similar al encontrado por Linares y Plasse (18,2%) en un hato Brahman en Venezuela (11) e inferior a lo reportado por Hernández *et al.* (54,3%) en ganado Romosinuano (8).

El análisis de varianza del intervalo entre partos se presenta en la tabla 1. Se observa que las diferencias entre localidades fueron estadísticamente significativas al nivel del 1% y para edad de la vaca al nivel del 5%. Las otras fuentes de variación no mostraron significancia.

### 5.1. EFECTO DE LOCALIDAD

El efecto de la localidad sobre el intervalo entre partos se presenta en la tabla 2. Como ya se dijo la localidad dentro del Centro, parte alta y parte baja, tuvo efecto altamente significativo sobre el intervalo entre partos ( $P < 0,01$ ). Se observa que las vacas de la localidad alta tuvieron un intervalo 31 días más largo que las de la localidad baja. En otro estudio con los mismos animales se observó que las vacas de la localidad alta destetaron terneros de mayor peso (13). Se ha observado que las vacas que producen crías más pesadas al destete tienen mayor intervalo entre partos (12), por tanto esta podría ser una de las explicaciones de los resultados obtenidos.

### 5.2. EFECTO DE AÑO

El año de parto no tuvo efecto estadísticamente significativo sobre el intervalo entre partos. Este resultado concuerda con el reportado en Venezuela para vacas  $\frac{1}{2}$  Criollo  $\frac{1}{2}$  Pardo Suizo (5) y está en desacuerdo con otros trabajos realizados con ganados europeos, criollos y cebuinos en condiciones del trópico colombiano, venezolano y centroamericano (2; 3; 8; 16; 21).

El efecto de año se presenta en la tabla 3. Se puede observar que, aún cuando no hubo diferencia significativa, si se presentaron diferencias de alguna consideración. Las mayores desviaciones se presentaron en los años de 1973 a 1976 (+ 12,5 y - 11,6) o sea una diferencia de 24,1 días. Aún cuando hubo tendencia definida a disminuir el intervalo entre partos con el paso de los años, la cantidad de lluvia caída no muestra una tendencia tan neta, aunque si hubo una inclinación a disminuir. Aparentemente en terreno montañoso mucha lluvia es perjudicial para la vida reproductiva de las vacas.

### 5.4 EFECTO DE EPOCA DE NACIMIENTO

La época de nacimiento no tuvo efecto estadísticamente significativo sobre el intervalo entre partos tabla 1. Este resultado está de acuerdo con un trabajo de Guatemala (9) y está en desacuerdo con trabajos realizados en Colombia (8) y Venezuela (3).

TABLA 1. Análisis de varianza del intervalo entre partos de vacas blanco orejinegro

Fuente	Grados Libertad	Cuadrados medios	Valor de F
Localización	1	66486	8,41**
Año nacimiento	3	9998	0,42
Epoca de parto	3	49334	2,08
Sexo cría	1	29	0,00
Edad vaca	7	133086	2,40*
Año x época	9	66564	0,94

\* Significativo  $P < 0,05$

\*\* Significativo  $P < 0,01$

TABLA 2. Efecto de la localidad sobre el intervalo entre partos

Localidad	No. observ.	Promedio ajustado	Desviación prom. gen.	Error típico
Alta	152	469,6	+ 15,5	9,9
Baja	168	438,7	- 15,5	9,0

TABLA 3. Efectos del año de parto sobre el intervalo entre partos

Años	No. observ.	Promedio ajustado	Desviación prom.gen.	Error típico	Lluvia m.m
1973	45	466,7	12,5	14,1	2499
1974	81	457,6	3,5	10,9	2055
1975	105	449,8	- 4,3	9,8	2169
1976	89	442,5	-11,6	24,1	1759

TABLA 4. Efecto de la época de partos sobre el intervalo entre partos

Epoca	No. observ.	Promedio ajustado	Desviación prom.gen.	Error típico	Lluvia m.m
en. - mar.	103	430,7	-23,4	11,3	228,1
abr. - jun.	50	468,3	14,2	12,9	688,4
jul. - sept.	111	443,5	-10,6	9,4	637,9
oct. - dic.	56	474,5	20,4	24,2	566,4

La tabla 4 muestra que el intervalo fue menor en la época de menor precipitación (enero a marzo). En el presente estudio la concepción se presentó, en promedio, 5,5 meses después del parto, lo cual significaría que es más importante la lluvia caída en la siguiente época, ya que en este tiempo las lluvias favorecerían el crecimiento y la mayor disponibilidad de pastos y por consiguiente una mayor oportunidad de recuperación de la hembra lactante al obtener una mejor nutrición y facilitarse la nueva preñez. Así mismo, podría decirse que el ternero ha dejado de depender exclusivamente del alimento materno, para depender más de los pastos tiernos de la época de lluvia y permitir en esa forma que la vaca recupere sus reservas físicas y entre en un nuevo ciclo reproductivo.

No se encontraron otros trabajos en los cuales el menor intervalo entre partos coincida con los partos en la época de menor precipitación. Por el contrario, se encontraron 2 trabajos realizados en Colombia (8) y Venezuela (5) en los cuales los intervalos más cortos ocurrieron en las vacas que parieron en la época más lluviosa. Sin embargo en estos estudios se trabajó con otras razas de ganado en ambientes diferentes (topografía, lluvias y temperatura).

##### 5.5 EFECTO DE LA INTERACCION DE AÑO POR EPOCA

El efecto de la interacción de año por época en el intervalo entre partos se muestra en la tabla 5. No hubo efecto estadísticamente significativo de esta interacción (Tabla 1). Este resultado no está de acuerdo

con lo reportado por Hernández *et al.* (8) quienes encontraron significancia de la interacción de año por época ( $P < 0,01$ ).

La mejor forma de encontrar la relación entre la lluvia caída y la longitud del intervalo entre partos (Tabla 5) es el cálculo de la correlación simple entre estos 2 parámetros. La correlación de la lluvia caída, en el mismo período, con el intervalo entre partos es de 65,9% ( $P < 0,01$ ). Esto indica que entre menor es la cantidad de lluvia caída en la época del parto menor es el intervalo entre el parto y la concepción, y a la inversa entre mayor sea la cantidad de lluvia mayor será el intervalo. Sin embargo la correlación del intervalo entre partos y la lluvia caída en el período siguiente al parto es de - 28,5% (no significativa) lo cual estaría indicando que, en general, entre mayor sea la cantidad de lluvia en el período siguiente al parto, menor será el intervalo entre partos, y a la inversa.

Asumiendo que la lluvia es benéfica para los pastos y que la concepción ocurrió 5,5 meses después del parto, aparentemente parece haber una contradicción en la alta correlación encontrada entre la lluvia caída en la misma época del parto (longitud 3 meses) y el intervalo entre partos. Sin embargo en El Nus se ha observado que los animales no se encuentran en buen estado durante las épocas de lluvia debido posiblemente al gran gasto de energía que significa el caminar en cuestas resbaladizas de gran pendiente. De esta manera la recuperación del parto en los días siguientes a él, si las condiciones son favorables (período seco), es de gran importancia para determinar la futura preñez de la vaca.

TABLA 5. Efecto de la interacción de año por época en el intervalo entre partos

Año	Epoca	No. observ.	Promedio ajustado	Error típico	Lluvia m.m
1973	en. — mar.	8	425,5	32,1	166,8
1974	en. — mar.	12	451,3	26,1	261,9
1975	en. — mar.	41	425,6	14,1	260,4
1976	en. — mar.	42	420,3	14,1	223,0
1973	abr. — jun.	9	507,2	30,1	859,9
1974	abr. — jun.	14	434,5	24,1	621,8
1975	abr. — jun.	14	474,8	23,9	751,6
1976	abr. — jun.	13	456,6	25,1	520,2
1973	jul. — sep.	12	466,2	26,0	767,0
1974	jul. — sep.	33	450,1	15,7	605,9
1975	jul. — sep.	33	449,5	15,6	697,0
1976	jul. — sep.	33	407,9	15,6	481,6
1973	oct. — dic.	16	467,3	22,8	705,6
1974	oct. — dic.	22	494,6	19,5	565,9
1975	oct. — dic.	17	449,2	22,2	460,1
1976	oct. — dic.	1	485,2	90,3	534,1

TABLA 6. Efecto de la edad de la vaca sobre el intervalo entre partos

Edad de la vaca	No. observ.	Promedio ajustado	Desviación prom. gen.	Error típico
Menos de 3 años	30	496,4 c	42,3	17,6
De 3 a 4 años	46	481,2 bc	27,1	14,8
De 4 a 5 años	43	450,4 ab	- 3,7	14,6
De 5 a 6 años	43	448,1 ab	- 6,0	14,9
De 6 a 7 años	44	456,0 abc	1,9	14,9
De 7 a 8 años	39	426,9 a	-27,2	16,1
De 8 a 9 años	37	432,1 a	-22,0	16,6
9 y más años	38	441,9 ab	-12,2	16,7

Promedios con distinta letra difieren estadísticamente ( $P < 0,05$ ).

## 5.6 EFECTO DE SEXO

El sexo de la cría no tuvo ningún efecto sobre el intervalo entre partos. Lo anterior concuerda con dos trabajos incluidos en la revisión de literatura (1; 18) y está en desacuerdo con lo reportado por Montoni *et al.* (14).

## 5.7 EFECTO DE LA EDAD DE LA VACA

El efecto de la edad de la vaca se muestra en la tabla 6. El efecto de la edad de la vaca fue estadísticamente significativo al nivel del 5%. Este resultado está de acuerdo con la mayoría de trabajos realizados en condiciones tropicales (1; 8; 11; 12; 14; 16; 18) y no está de acuerdo con dos trabajos realizados también en el trópico (3; 21).

En general se muestra una tendencia a disminuir el intervalo entre partos a partir de las vacas más jóvenes hasta las vacas de 7 a 8 años, aunque hay una inclinación de las vacas de 5 a 6 y de 6 a 7 años a moderar tal disminución. A partir de las vacas de 7 a 8 años se nota una tendencia nítida a aumentar el intervalo entre partos, pero sin llegar a las longitudes de las vacas jóvenes. Por tanto se puede afirmar que las vacas jóvenes tuvieron intervalos entre partos más largos que las vacas adultas.

El mayor intervalo, 496,4 días, fue el de las hembras menores de 3 años, correspondiente, al grupo de primer parto. Este resultado está de acuerdo con un trabajo reportado en la literatura (16). Después del primer parto y antes de los 3 años, la vaquilla aún no ha completado su desarrollo y consecuentemente

las necesidades nutricionales son mayores, ya que además de su crecimiento debe mantener una lactación. Lo anterior en perjuicio de sus funciones reproductivas como son la ovulación y concepción. A lo anterior hay que agregar el hecho de que la novilla se encuentra mudando dientes y por tanto tienen una capacidad limitada de pastoreo.

El menor intervalo correspondió a las vacas de 7 a 8 años con 69,5 días menos que las vacas menores de 3 años que registraron el mayor intervalo. Los resultados de este trabajo concuerdan con los reportados por Iturbide y Estrada (9) y Plasse *et al.* (16) y no concuerdan con los trabajos de Hernández *et al.* (8) y Linares y Plasse (11) quienes encontraron que las vacas de edades intermedias tuvieron los intervalos más largos. La explicación del comportamiento observado en el presente estudio sería que después de terminado el crecimiento, la vaca adulta puede disponer más fácilmente de los nutrientes del forraje para su función reproductiva y de esta manera acortar los intervalos entre partos.

## 6. CONCLUSIONES

1. El promedio ajustado del intervalo entre partos de los 320 datos analizados de vacas Blanco Orejinegro fue de 454,1 días.
2. Los efectos de localización y de edad de la vaca fueron las únicas fuentes de variación que presentaron diferencias significativas, aunque la época del parto se aproximó al límite de significancia.
3. La parte baja del centro experimental (800 m) parece ser un ambiente más apropiado que la parte alta (1.200) para la reproducción de las vacas (31 días de diferencia en el intervalo entre partos).
4. Las vacas con los intervalos más cortos fueron las de 7 a 8 años y las vacas con los intervalos más largos las menores de 3 años (diferencia 69,5 días). En general las vacas viejas tuvieron intervalos más

cortos que las jóvenes.

5. La época más seca del año (enero a marzo) fue la más favorable para el nacimiento de los terneros, presentado el menor intervalo entre partos. La correlación entre la lluvia caída en la época del parto y el intervalo entre partos fue de 0,659 ( $P < 0,01$ ).

## 7. SUMMARY

(Environmental factors affecting the calving interval in blanco orejinegro cattle).

The purpose of the study was to evaluate the influence of the environmental factors on calving interval of Blanco Orejinegro cattle. The study was conducted in a mountainous zone, of intermediate temperature, in the north central part of Colombia. The adjusted average calving interval of 320 observations was 454.1 days and the date of conception averaged about 5.5 months after the date of parturition.

Analysis of variance demonstrated that effects associated with location in the Experimental farm and age of dam were statistically significant at 1 and 5% level of probability, respectively. Season of calving approached significance. The other sources of variation (year of calving, sex of calf and interaction of year and season) did not show significance.

Cows calving in the higher part of the farm (1.200 metres) had calving intervals 31 days larger than cows calving in the lower part (800 metres). Cows of less than 3 years had the largest calving interval and cows of 7 to 8 years of age had the shortest calving interval. The difference between the two groups was 69.5 days. In general, old cows had shorter intervals than young cows. The best season of calving in relation with fertility of cows was from January to March, the driest season of the year. The correlation of rainfall during season of calving with interval to the next parturition was 0.659 ( $P < .01$ ).

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ARBOLEDA A., O. Efecto de algunos factores sobre el comportamiento productivo y reproductivo del ganado blanco orejinegro, cebý y sus cruces. Bogotá, UNC - ICA, 1977. 135 p. (Tesis Mag. Sci.).
2. BODISCO, V.; CARNEVALLI, A.; CEVALLOS, E.; GOMEZ, J. Cuatro lactancias consecutivas en vacas criollas y pardo suizas en Maracay, Venezuela. En : Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 2a., Lima 3-7 Diciembre, 1968. Memorias. México, ALPA, 1969. v. 3, p. 61-75.
3. -----; VERDE, O.; WILCOX, C.J. Producción y reproducción de un lote de ganado pardo suizo. En : Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 3a., Bogotá, 26-30 Abril 1971. Compendios. México, ALPA, 1971. v. 6, p. 81-95.

4. CARMONA, S.; MUÑOZ, H. Intervalo entre partos y número de servicios por preñez en vacas criollas, jersey y encastadas de suizo en clima tropical húmedo. **En** : Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 1a., Maracay 25-27 Abril 1966. Memorias. México, ALPA, 1967. p. 7-19.
5. CEVALLOS, C.; HERRERA, M.H.; RIERA R.; RIOS C.E.; BODISCO, V. Comportamiento productivo del ganado de la región de Carora (Venezuela) de 1961 a 1965. **En** : Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 2a., Lima, 3-7 Diciembre, 1968. Memorias. México, ALPA, 1969. v. 3, p. 61-75.
6. DOMINGUEZ, A.; MENENDEZ, A. Comportamiento del brown swiss, ayrshire y jersey. I. Factores que afectan el intervalo interpartal y la duración de la gestación. *Revista Cubana de Reproducción Animal*. v. 6 no. 1, p. 29 1980.
7. HARVEY, R.W. Least squares analysis of data with unequal subclass numbers. U.S.D.A. ARS-20-8. 1960.
8. HERNANDEZ, B., G.; KOCH, R.M.; DICKERSON, G.E. Influencia de algunos factores en el intervalo entre partos de ganado Romosinuano. **En** : Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 3a., Bogotá, 26-30 Abril, 1971. Memorias. México, ALPA, 1971. v. 6, p. 167.
9. ITURBIDE, A.; ESTRADA G. Características reproductivas en un hato Santa Gertrudis en Guatemala. **En** : Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 3a., Bogotá, 26-30 Abril, 1971. Memorias. México, ALPA, 1971. v. 6, p. 167.
10. LENKA, L.; McDOWELL, R.E.; VAN VLECK, L.D.; GUHA, H.; SALAZAR, J.J. Reproductive efficiency and viability in two *Bos indicus* and two *Bos taurus* breeds in the tropics of India and Colombia. *Journal of Animal Science* (Estados Unidos). v. 36, No. 4, p. 644-652. 1973.
11. LINARES, T.; PLASSE, D. Características reproductivas de un hato Brahman en Venezuela. **En** : Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 1a., Maracay 25-27 Abril 1966. Memorias. México, ALPA, 1967. p. 7-19.
12. MARIANTE, A.; HARGROVE, D.; ZANCANER, A. Factores que afectan el crecimiento y la reproducción del ganado nelore en la región central del Brasil. **En** : Conferencia Animal sobre Ganadería y Avicultura en América Latina, 12a., Florida, Universidad de Florida, Servicio de Extensión Agrícola, 1975. p.d 26.
13. MARTINEZ, C.G.; HERNANDEZ, B., G. Factores ambientales que afectan el peso al nacer, al destete y las ganancias predetete en ganado blanco orejinegro (En impresión). — p. 24. 1983.
14. MONTONY, D.; MANRIQUE, U.; SABINO, L.; BATISTI, J.; GARCIA, E. Reproducción de un rebaño gyr y cebú venezolano I. Intervalo entre partos. **En** : Reunión Latinoamericana de Producción Animal. Santo Domingo 4-10 Octubre 1981. Resúmenes. México, ALPA, 1981. p.f 14.
15. PEARSON, L.R.; WAUGH, K.; BOTERO, F.M.; ACOSTA, O. Milking performance of blanco orejinegro and jersey crossbreed cattle. *Journal of Agricultural Science* (Inglaterra). v. 70 no. 1, p. 65-72. 1968.
16. PLASSE, D.; PEÑA, N.; VERDE, O.; KOGER, M.; LINARES, T. Influencias ambientales sobre la varianza de intervalo entre partos en Brahman registrado. **En** : Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 3a., Bogotá, 26-30 abril 1971. Compendios. México, ALPA, 1971. v. 6, p. 168.
17. PLASSE, D.; LINARES, T. Programas de manejo y alimentación para mejorar la eficiencia reproductiva en ganado de carne. Reunión internacional a nivel ministerial para control de aftosa y otras zoonosis, 9a, Caracas. Organización Mundial de la Salud, 1976. p. 23.
18. REYES, A., L. Factores ambientales que afectan el comportamiento de las razas romosinuano y cebú. Bogotá, UNC – ICA, 1976. 106p. (Tesis Mag. Sci.).
19. RUBIO, R., R. Ganado costeño con cuernos. **En** : Razas criollas colombianas. Bogotá, ICA, 1976. p. 83-106. (Manual de Asistencia Técnica no. 21).
20. SAS. User's Guide 1979 Edition. Cary, North Carolina.
21. TORRES, I. O.; DEATON, W.; MUÑOZ, H. Eficiencia reproductiva de tipos raciales lecheros en el trópico húmedo. **En** : Reunión Latinoamericana de Producción Animal, 4a, Guadalajara 26-30 Junio 1973. Memorias. México, ALPA, 1974. p. 85.