

01669  
2ej.  
2



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Facultad de Medicina  
Veterinaria y Zootecnia  
División de Estudios de  
Posgrado



**ESTUDIO DEL INTERVALO ENTRE PARTOS EN BOVINOS PRODUCTORES DE CARNE EN UNA EXPLOTACION DEL ALTIPLANO Y OTRA EN LA ZONA TROPICAL HUMEDA.**

**T E S I S**

PRESENTADA PARA LA OBTENCION DEL  
GRADO DE:

**Maestro en Producción Animal**

P O R :

**FRANCISCO JAVIER ESCOBAR MEDINA**

1980





Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

LISTA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCION. ....	1
2. REVISION DE LITERATURA. ....	2
2.1. INTERVALO ENTRE PARTOS. ....	2
2.1.1. FACTORES QUE AFECTAN LA DURACION - DEL ANESTRO POSPARTO Y LA CONCEP-- CION. ....	2
2.1.1.1. Nivel nutricional. ....	2
2.1.1.2. Lactancia. ....	5
2.1.1.3. Raza. ....	10
2.1.1.4. Edad de la vaca. ....	14
2.1.1.5. Tipo de parto. ....	16
2.1.1.6. Epoca del año. ....	16
3. MATERIAL Y METODOS. ....	21
3.1. Localización. ....	21
3.2. Procedimiento. ....	22
3.3. Analisis estadístico. ....	24
4. RESULTADOS. ....	26
4.1. INTERVALO ENTRE PARTOS. ....	26
4.2. RELACION ENTRE EL NUMERO DE PARTO Y EL IN-- TERVALO ENTRE PARTOS. ....	26
4.3. RELACION ENTRE LA EPOCA DEL AÑO Y EL IN-- TERVALO ENTRE PARTOS. ....	30
4.4. RELACION ENTRE EL SEXO DE LA CRIA Y EL IN-- TERVALO ENTRE PARTOS. ....	30

	<u>Página</u>
4.5. RELACION ENTRE EL AÑO Y EL INTERVALO --- ENTRE PARTOS. ....	30
5. DISCUSION. ....	37
6. CONCLUSIONES. ....	41
7. LITERATURA CITADA. ....	42

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Página</u>
1. Efecto del nivel de energía administrada durante el pre y posparto, sobre el intervalo entre el parto y el primer estro en vacas Hereford adultas. ....	4
2. Efecto del amamantamiento sobre la duración del intervalo del parto al primer estro. ....	6
3. Hembras en estro después de la separación de becerros, Synchronate B (SMB) y Tratamiento de Shang. ....	8
4. Vacas gestantes durante la época de montadespués de la separación de becerros. ---- Synchronate B (SMB) y tratamiento de Shang	9
5. Efecto del amamantamiento y la mastectomía sobre la duración del anestro posparto	11
6. Intervalo entre partos en vacas Brahman y sus cruzas. ....	12
7. Intervalo entre partos en vacas de raza Pardo Suizo y sus cruzas. ....	13
8. Intervalo entre partos más largo y más corto, durante la vida productiva de vacas Cebú. ....	15
9. Efecto de la distocia sobre el porcentaje de vacas en estro y concepción durante el	

CuadroPágina

	periodo de Inseminación Artificial.....	
10.	Influencia de la edad de la vaca sobre la presentación de partos difíciles.....	18
11.	Influencia de la raza del semental sobre el peso de la cría y la frecuencia de --- partos difíciles en vacas Angus y ----- Hereford.....	19
12.	Medias de los intervalos entre partos por raza y por zona.....	27
13.	Medias de los intervalos entre partos de acuerdo al número del parto.....	28
14.	Intervalo entre partos de acuerdo a la -- estación del año en que ocurrió el parto.	31
15.	Intervalo entre partos de acuerdo al mes en que ocurrió el parto.....	32
16.	Intervalo entre partos de acuerdo al sexo de la cría del primero de los dos partos.	33
17.	Intervalo entre partos de acuerdo al año en que ocurrieron los partos.....	34

## LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
1.	Temperatura media y precipitación pluvial en el Trópico, a través de las distintas épocas del año. ....	23
2.	Temperatura media y precipitación pluvial en el altiplano, a través de las distintas épocas del año. ....	25
3.	Duración media del intervalo entre partos en relación al año y número de parto en la explotación de la zona tropical húmeda	29
4.	Duración media del intervalo entre partos de acuerdo a la raza y año en que ocurrió el parto. ....	36

## RESUMEN

ESCOBAR MEDINA, FRANCISCO JAVIER. Estudio del intervalo entre partos en bovinos productores de carne en una explotación del altiplano y otra en la zona tropical húmeda (Bajo la dirección de ALBERTO SALTIEL COHEN).

Se estudió el efecto de la raza, número del parto, mes, estación del año, sexo de la cría y año, sobre el intervalo entre partos en dos explotaciones de ganado bovino. Una está localizada en el trópico húmedo, con un tipo de clima  $AW_1$  (e). La otra está enclavada en el altiplano, con un tipo de clima C ( $W_1$ ) (w) big. En la explotación del trópico el intervalo entre partos fué de  $531.0 \pm 147.4$ ,  $506.0 \pm 163.5$ ,  $151.9 \pm 161.5$ ,  $483.4 \pm 156.2$  y  $458.5 \pm 142.5$  días en las razas Indobrasil, Brahman, Suizo, Cruzas y Charolais, respectivamente, siendo las diferencias entre razas estadísticamente significativas ( $P < 0.05$ ). En el altiplano  $486.8 \pm 137.8$ ,  $548.7 \pm 157.6$  y  $468.5 \pm 102.3$  días de intervalo en las razas Angus, Hereford y Cruzas, respectivamente ( $P < 0.05$ ). En la explotación del altiplano se encontró una interacción significativa entre la raza del animal y el año. En el trópico se observaron  $492.2 \pm 163.3$ ,  $465.9 \pm 140.6$ ,  $500.5 \pm 147.4$ ,  $518.8 \pm 147.1$  y  $499.6 \pm 90.5$  días de intervalo en vacas de primer, segundo, tercer, cuarto y quinto parto, respectivamente ( $P < 0.05$ ). En el altiplano el intervalo fué

de  $519.3 \pm 151.8$ ,  $481.9 \pm 129.8$ ,  $470.5 \pm 109.5$ ,  $445.3 \pm 79.6$ ,  $141.5 \pm 48.2$  y  $373.0 \pm 2.84$  días en vacas de primer, segundo, tercer, cuarto, quinto y sexto parto, respectivamente ( $P < 0.05$ ). En la explotación del trópico se encontró una interacción significativa entre el año y el número del parto. En las dos explotaciones el mes del año en que ocurrió el parto, estación y sexo de la cría, no tuvieron influencia significativa sobre el intervalo entre partos. En la zona tropical hubo una marcada tendencia a la estacionalidad en los partos, ya que el 40.06% de ellos, ocurrió durante los meses de marzo, abril y mayo.

La eficiencia reproductiva óptima en el ganado bovino productor de carne es aquella en que las vacas mantienen un intervalo entre partos de 365 días o menos. Sin embargo, si tomamos en cuenta que la duración de la gestación tanto para el ganado de tipo europeo (6,13,14,25,30,49,60), como para el Cebú puro (9,11,21,25,33,34,35,38) o cruzada con Holstein o con Suizo (11,45,46) es de 275 a 290 días, a las hembras únicamente les resta de 75 a 90 días de período abierto para completar el año. En consecuencia, la mayor parte del año la vaca permanecerá en estado de gestación, circunstancia que hace difícil que conserven un intervalo entre parto y parto de 12 meses o menos.

Ya que no ha sido posible reducir la duración de la gestación sin que tengan problemas reproductivos y que esto sea económicamente conveniente, el tiempo que transcurre entre el parto y el primer estro posparto, adquiere mucha importancia. El intervalo entre el parto y la siguiente concepción determinará el intervalo entre partos y por consiguiente la eficiencia reproductiva del hato.

El propósito del presente trabajo es conocer el intervalo entre partos de los bovinos productores de carne, en el altiplano y en el trópico húmedo, así como su comportamiento reproductivo a través del año, tomando en cuenta el manejo, raza, edad y estación.

2.

## REVISION DE LITERATURA

2.1.

### INTERVALO ENTRE PARTOS

La duración del intervalo entre partos es muy variable. La variación depende de varios factores que pueden influir tanto sobre la duración del anestro posparto, como sobre la rapidez con que vuelva a ocurrir la siguiente concepción.

2.1.1.

#### FACTORES QUE AFECTAN LA DURACION DEL ANESTRO- POSPARTO Y LA CONCEPCION.

La duración del anestro posparto y el porcentaje de concepción dependen, entre otros, de los siguientes factores: nivel nutricional, lactancia, raza, edad de la vaca, tipo de parto y época del año.

2.1.1.1.

##### Nivel nutricional

La eficiencia reproductiva en hatos de bovinos productores de carne es influenciada por el nivel nutricional, ya que la cantidad de energía que consume el animal antes del parto influye directamente sobre el reinicio de la actividad ovárica y la consiguiente presentación del primer estro. Igualmente, la cantidad de energía consumida después del parto influye sobre el porcentaje de concepción (6,28,-57,58,61,64). Dunn y col (18) estudiaron el efecto de diferentes niveles de energía sobre el comportamiento reproductivo de vaquillas Angus y Hereford que parieron a los 2 --

años de edad. Un grupo recibió diariamente 17.3 megcal de energía (nivel bajo) durante 120 días antes del parto. Después de éste, ambos grupos fueron divididos para recibir -- diariamente tres niveles diferentes de energía: 48.2 megcal (nivel alto), 27.3 megcal (nivel moderado) o 14.2 megcal -- (nivel bajo). La proporción de hembras en estro en las vacas que recibieron alto y bajo nivel de energía durante el preparto, independientemente de la raza y los niveles de -- energía posparto, fué, respectivamente de 25 a 6% a los 40-días, 69 y 44% a los 60 días y 88 y 80% días. El porcentaje de concepción a los 120 días después del parto, fué de 87,- 72 y 64% en las vacas de los grupos de alto, moderado y bajo nivel de energía posparto, respectivamente.

Resultados similares han sido encontrados por Wiltbank y col. (63) en vacas Hereford adultas, de las que un grupo recibió diariamente 9.0 lb de TND (nivel alto) y otro 4.5lb (nivel bajo) antes del parto. Después de éste, vacas de ambos grupos recibieron diariamente 16.0 lb de TND (nivel alto) u 8.0 lb de TND (nivel bajo). Los resultados aparecen en el Cuadro 1.

También se ha observado el efecto que tiene el fósforo, entre otros minerales, en relación a la eficiencia -- reproductiva de los bovinos productores de carne. Wiltbank (61) encontró intervalos entre partos más largos (459 días), en vacas alimentadas con raciones deficientes de fósforo, -- que en aquellas que recibieron una alimentación adecuada --

Cuadro No. 1

Efecto del nivel de energía administrada durante el pre y posparto, sobre el intervalo entre el parto y el primer estro en vacas Hereford adultas

Nivel de energía		Vacas por tratamiento	Vacas que presentaron estro después del parto (Días)					Intervalo del parto al primer estro dfas
Preparto	Posparto		50	60	70	80	90	
		n	%	%	%	%	%	
Alto	Alto	20	65	80	90	90	95	48 <sup>a</sup>
Alto	Bajo	21	76	81	81	86	86	43 <sup>a</sup>
Bajo	Alto	19	25	45	70	80	85	65 <sup>b</sup>
Bajo	Bajo	18	6	17	22	22	22	52 <sup>a</sup>

Cifras con diferente literal son distintas entre sí ( $P < 0.01$ )

Wilbank y col (63)

(365 días).

2.1.1.2.

Lactancia

El amamantamiento alarga el anestro posparto. Los resultados que se resumen en el Cuadro 2 indican que el intervalo entre el parto y el primer estro fué menor en las hembras que no amamantaron a la cría.

El intervalo se alarga cuando se aumenta la frecuencia del amamantamiento (65). Brito (10) encontró que a medida que se disminuye el tiempo de permanencia de la cría junto a la vaca, se acorta el anestro posparto; al permanecer la cría con su madre solamente dos horas al día, la duración del anestro fué de 109.54 días, en comparación con 140.20 días cuando la permanencia fué de dos horas por la mañana y dos horas por la tarde; y de 164.45 días cuando el amamantamiento fué ilimitado; las diferencias fueron estadísticamente significativas. De igual manera, Randel y Welker (42) observaron que al separar la cría de la madre durante todo el día y dejándola lactar únicamente durante media hora, el intervalo del parto al primer estro fué de 68.9 días, en comparación con 116.4 días cuando la cría permaneció sin límite de tiempo con la vaca.

También se ha observado el efecto que ejerce el amamantamiento sobre el porcentaje de gestación. Salcedo y col (48) encontraron un 85% de preñez en las vacas que fueron separadas de sus crías a los 56 días después del parto, en comparación con el 36.5% para las que se conservaron con

Cuadro No. 2

Efecto del amamantamiento sobre la duración del intervalo del parto al primer estro

Autor	Raza	Amamantamiento	Intervalo Parto- estro (días)	1 er
Rice (43)	Hereford	con	73	
		sin	29	
Radford (40)	Angus- Friesian y Hereford- Friesian	con	98	
		sin	10.3	
Randel y col (41)	Hereford y Hereford X Angus	con	50.1	
		sin	16.2	
Short y col (52)	Angus	con	65	
		sin	25	

ellas. De las vacas gestantes, el 33.3% y el 85.2% quedaron preñadas durante los primeros 30 días de empadre en los lotes mantenidos con cría y en los que se practicó el destete precoz, respectivamente.

Wiltbank (62) y Smith y col (53) encontraron que el efecto inhibitorio del amamantamiento sobre la actividad ovárica, puede ser reducido por la separación de la cría 48 horas antes del inicio de la época de monta. También por la implantación de 6 mg de Norgestomet (Synchromate B-SMB) en la base de la oreja durante 9 días y una inyección de 3 mg de Norgestomet y 6 mg de Valerato de Estradiol en el momento de hacer el implante. A la combinación de las dos prácticas anteriores, se le ha llamado Tratamiento de "Shang", y con esto se han incrementado significativamente la presentación de calores así como los porcentajes de gestación -- (Cuadros 3 y 4).

La mayor duración del anestro posparto en vacas -- que amamantaron a su cría, puede ser debido al efecto que -- ejerce la succión sobre el sistema nervioso central, con-- sistente en la liberación de prolactina (10). Sin embargo, -- Short y col (51) observaron similar intervalo entre el parto y el primer estro en vacas con denervación mamaria y en las que se destetaron de 3 a 7 días después del parto. De -- una manera similar, Short y col (52) encontraron que en animales mastectomizados, el intervalo entre el parto y primer estro fué aún más corto que en las que se separaron de sus-

**C U A D R O N o. 3**

**Hembras en estro después de la separación  
de becerros, Synchronate B (SMB) y Trata-  
miento de Shang.**

	a los	
	4 días	21 días
Testigo	12	31
Separación de becerros	19	62
SMB	60	66
Tratamiento de Shang	85	91

Smith y col (53)

C U A D R O N o . 4

Vacas gestantes durante la época de monta después de la separación de becerros. Syn chromate B (SMB) y Tratamiento de Shang.

	a los	
	4 días	21 días
Testigo	8	17
Separación de becerros	12	44
SMB	27	40
Tratamiento de Shang	35	58

crías, desconociendo su mecanismo por el cual esto sucede - (Cuadro 5).

## 2.1.1.3.

## Raza

La raza es una variable importante que puede afectar la presentación del estro después del parto (57). Dunn y col (18) encontraron una interacción significativa entre la raza y el nivel de energía en la dieta. El porcentaje de vacas Hereford que presentó estro a los 100 días postparto aumentó con el incremento del nivel de energía (70, 90 y -- 100% para 14.2, 27.3 y 48.2 megcal, respectivamente). A los 120 días después del parto sólo el 70% de las vacas Hereford alimentadas con 14.2 megcal de energía presentó estro, en comparación con el 91% de las vacas Angus que consumieron la misma cantidad de energía.

Estos mismos autores encontraron, independientemente del nivel de energía que consumieron los animales, el -- 67% de concepción al primer servicio en vacas Hereford, en comparación con el 57% en las de la raza Angus.

Los intervalos entre partos muestran una notable -- variación en las diferentes razas bovinas tal y como puede observarse en los Cuadros 6 y 7. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la variación observada en estos cuadros no -- sólo es atribuible a la raza, sino también a otros factores tales como alimentación, manejo, etc. puesto que se trata -- de explotaciones diferentes.

C U A D R O N o . 5

E F E C T O D E L A M A M A N T A M I E N T O Y L A M A S T E C T O M I A  
S O B R E L A D U R A C I O N D E L A N E S T R O P O S P A R T O .

V a c a s	Número de animales	Duración del anestro D í a s
Amamantaron	12	65
No amamantaron	13	25
Mastectomizadas	9	12

CUADRO No. 6

Intervalo entre partos en vacas de raza Brahman y cruza

Autor	Intervalo (días)	Raza	País
Bazán y col (4)	480.0	Brahman	Costa Rica
Escobar y col (19)	384.0	Brahman	Colombia
Alim (1)	411.0	Brahman	Filipinas
Plasse y col (39)	457.0	Brahman	Venezuela
Eversbusch (20)	452.0	Brahman	México
Linares y Plasse (32)	460.2	Brahman	Venezuela
León y Romero (31)	431.1	1/2 Brahman	Costa Rica
Eversbusch (20)	444.1	1/2 Brahman	México
León y Romero (31)	434.6	3/4 Brahman	Costa Rica
León y Romero (31)	414.0	7/6 Brahman	Costa Rica

Cuadro No. 7

Intervalo entre partos en vacas de raza Pardo Suizo y sus cruzas

Autor	Intervalo (días)	Raza	País
Serrano y col. (49)	495.8	Pardo Suizo	Venezuela
Salazar y Huertas (47)	544.0	Pardo Suizo	Colombia
García-Betancourt y col. (24)	400.5	Pardo Suizo	Venezuela
Castillo (12)	392.0	Pardo Suizo	México
Nair (36)	474.6	Pardo Suizo	India
Salazar y Huertas (47)	444.0	Pardo Suizo x Sindú con cuernos	Colombia
Bodisco y col. (8)	449.3	Mestizos de Pardo Suizo	Venezuela
Nair (36)	433.3	Pardo Suizo x Cebú	India
Bhatnagar (7)	387 - 405	Pardo Suizo x Cebú (F <sub>1</sub> )	India
Bhatnagar (7)	371 - 442	Pardo Suizo x Cebú (F <sub>2</sub> )	India

## 2.1.1.4. Edad de la vaca

Las vacas más jóvenes necesitan mayor intervalo de tiempo para reiniciar su actividad ovárica después del parto (60,61). Wiltbank (61) encontró que la presentación de celos en hembras de tres años de edad, a los 50, 60, 70, 80 y 90 días después del parto, fué de 24, 47, 62, 68 y 79% , - respectivamente en comparación con el 53, 72, 82, 89 y 94%, respectivamente, en vacas de 5 o más años de edad. Del mismo modo, Rice (43) encontró que a los 40 días después del parto, el 56% de las vacas adultas estaban ciclando, en comparación con sólo el 14% de las jóvenes.

Las vacas de primer parto presentan mayor intervalo entre partos que las vacas de dos o más partos. Oliveira Filho y col (37) observaron, en un estudio realizado con -- vacas Nelore, que el intervalo entre el primer y segundo -- parto fué de 469 días, mientras que en los partos restantes varió de 407 a 416 días. De una manera similar, León y Romero (31), en ganado Brahman, observaron un intervalo de -- 469.4 días entre el primer y segundo parto, que resultó ser el más largo y de 409 días para el intervalo más corto, --- ocurrido entre el 5o. y 6o. parto. Una observación similar -- fué hecha por Andrade y col (2) en vacas Guserat en las que el intervalo más largo (18.3 meses) fué entre el primero y -- segundo parto y el más corto (12.2 meses) entre el 8o. y -- 9o. Un resumen de esta información se muestra en el Cuadro- 8.

**CUADRO No. 8**

**Intervalo entre partos más largos y más corto, durante la vida productiva  
de vacas Cebú**

<b>Autor</b>	<b>Raza</b>	<b>Intervalo más largo Días</b>	<b>Intervalo más largo Partos</b>	<b>Intervalo más corto Días</b>	<b>Intervalo más corto Partos</b>
León y Romero (31)	Brahman	469.4	1o al 2o	409.0	5o al 6o
Andrade y col (2)	Guzerat	549.0	1o al 2o	366.0	8o al 9o
Oliveira Filho y col (37)	Nelore	469.0	1o al 2o	407.0	2o al 5o*
Dhoke y Johar (15)	Haryana	509.0	1o al 2o	402.0	9o al 10o

\*se refiere a tres intervalos seguidos.

## 2.1.1.5.

## Tipo de parto

Los partos difíciles no sólo aumentan la mortalidad de las crías, sino también afectan la eficiencia reproductiva de la vaca (29). Laster y col (29) observaron durante la época de inseminación artificial, menor presentación de celos y menor porcentaje de concepción en vacas que tuvieron problemas durante el parto, en comparación con las que parieron sin dificultades (Cuadro 9)

La edad de la vaca y la raza del semental, son los factores más importantes que influyen sobre la presentación de las distocias. Laster y col (29) encontraron menores porcentajes de partos difíciles conforme aumentó la edad de la vaca (Cuadro 10). Estos resultados concuerdan con los publicados por Bellows (5) según los cuales la causa principal de las distocias es la magnitud del área pélvica. Esta es menor en las vacas de dos años en comparación con las de cuatro años de edad.

La raza del semental influye en la presencia de partos difíciles, tal y como se puede observar en el Cuadro 11 (29)

## Epoca del año

Se ha observado que la época del año en que ocurre el parto puede influir sobre el intervalo al siguiente parto. Oliveira Filho y col (36) informan que en un hato de 633 vacas Nelore, el intervalo entre partos fué más corto -

Cuadro No. 9

Efecto de la distocia sobre el porcentaje de vacas en estro y concepción durante el -  
período de Inseminación Artificial (a)

Edad de la vaca (años)	Distocia	Durante el período de I.A.		
		Vacas que presentaron estro (b) %	Concepción %	Concepción total %
2	No	68.3 $\pm$ 1.9	66.0 $\pm$ 2.0	79.6 $\pm$ 1.6
2	Sí	59.3 $\pm$ 2.3	50.6 $\pm$ 2.5	71.4 $\pm$ 2.0
	Diferencia	9.0 * *	15.4 * *	8.2 * * *
3	No	71.8 $\pm$ 2.1	63.6 $\pm$ 2.2	86.6 $\pm$ 1.8
3	Sí	55.1 $\pm$ 5.3	46.0 $\pm$ 5.7	72.6 $\pm$ 4.6
	Diferencia	16.7 * *	17.6 * *	14.0 * *
4 - 5	No	86.1 $\pm$ 2.2	77.9 $\pm$ 2.4	89.7 $\pm$ 2.0
4 - 5	Sí	77.4 $\pm$ 8.0	64.1 $\pm$ 8.6	64.1 $\pm$ 7.0
	Diferencia	8.7	13.8 * *	25.6 * *

a Laster y col. (29)

\*\*  $P < 0.01$

\*\*\* $P < 0.005$

Cuadro No. 10

Influencia de la edad de la vaca sobre la  
presentación de partos difíciles

Edad de la vaca ( Años )	Partos difíciles ( % )
2	49.59
3	13.54
4 - 5	4.95

Laster y col. (29)

Cuadro No. 11

Influencia de la raza del semental sobre el peso de la cría y  
la frecuencia de partos difíciles en vacas Angus y Hereford

Raza del Semental	Angus		Hereford	
	Partos difíciles %	Peso de la cría (Kgs.)	Partos difíciles %	Peso de la cría (Kgs.)
Hereford	12.9	32.2	18.6	32.2
Angus	8.5	29.5	11.3	32.6
Jersey	1.1	26.7	11.3	29.9
South Devon	31.3	34.4	33.4	34.9
Limousin	26.2	34.9	35.4	36.6
Simental	23.3	35.0	42.0	38.9
Charolais	27.0	35.2	34.8	37.7

(417 días) cuando los nacimientos ocurrieron en la época de seca que cuando ocurrieron en la época de lluvia (434 días). Del mismo modo, Alim (1) observó en vacas Brahman, un intervalo promedio entre partos de 13.7 meses, con un alargamiento en aquellas que parieron, tanto en la época de mucha -- lluvia (mayo-julio) como en la época de poca lluvia (febrero- abril).

Por la revisión de literatura realizada, se puede observar que existen diferencias notables en eficiencia reproductiva entre explotaciones que han sido estudiadas. -- Estas diferencias se deben probablemente en gran parte al - distinto manejo que se lleva a cabo en cada hato en parti-- cular. Es probable también que en cada caso existan facto-- res limitantes específicos, cuyo conocimiento es importante para poder aumentar la eficiencia por medio de prácticas -- adecuadas.

Es poca la información que existe en este aspecto en el campo mexicano, hecho que hace necesario realizar este tipo de estudios, y de este modo poder desarrollar tec-- nologías que permitan aumentar la eficiencia reproductiva - de los hatos.

Como se había mencionado anteriormente, el presente trabajo tiene como objetivo el de analizar la eficiencia reproductiva de bovinos productores de carne en una explotación del trópico y otra del altiplano.

3.

## M A T E R I A L Y M E T O D O S

3.1.

### Licalización

El estudio se llevó a cabo en dos explotaciones - de ganado bovino, la primera ubicada en el trópico húmedo - y la segunda enclavada en el altiplano.

La primera explotación está localizada en el Mu-- nicipio de Cazonas, Estado de Veracruz, región que se caracte-- riza por tener un clima AW<sub>1</sub> (e) , según la escala de -- Köppen, modificada por García (22), con una media anual de 24°C de temperatura, 1 156.1 mm de precipitación pluvial -- y al nivel del mar.

En esta explotación, las vacas se mantienen duran-- te todo el año a libre pastoreo, en potreros de pangola -- (Digitaria decumbens Stent) y gramas nativas. En una parte-- del hato, aunque no en forma constante, se realiza la orde-- ña por lo que las vacas permanecen con sus crías durante 6-- horas al día, fecundándose por medio de inseminación arti-- ficial. En las vacas restantes, el empadre se realiza por -- medio de monta directa durante el año, permaneciendo todo -- el tiempo con sus crías, hasta los 7 meses, edad a que se -- realiza el destete.

La segunda explotación se localiza en el Estado - de México, con un tipo de clima C (W<sub>1</sub>) (w) big, según la - escala de Köppen, modificada por García (23), con una media anual de 17°C de temperatura, 800 mm de precipitación y una altitud de 2 390 m sobre el nivel del mar.

En esta explotación, las vacas se mantienen durante todo el año a libre pastoreo, en potreros de gramas nativas. El empadre se realiza durante todo el año, en lotes de 30 a 40 vacas y un toro. Las vacas entran al lote de empadre de 30 a 40 días después del parto, hasta que se diagnostican gestantes. La cría permanece con la madre hasta los 7 meses -- de edad.

### 3.2. Procedimiento

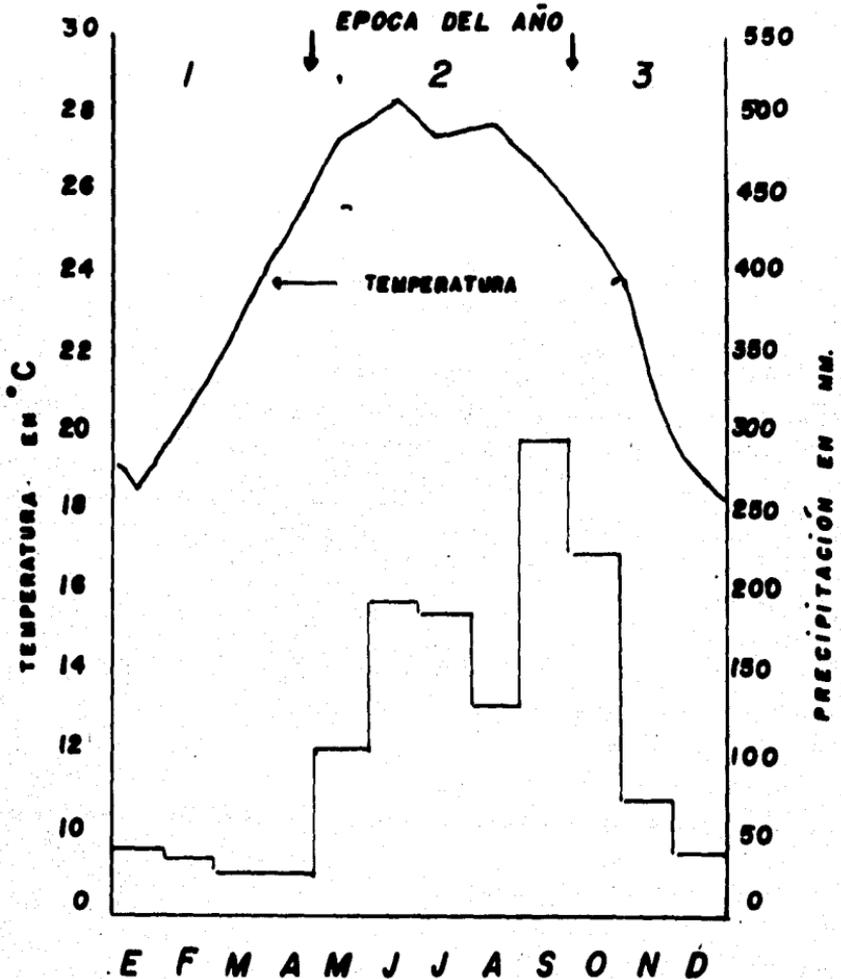
Se analizaron un total de 1 248 intervalos entre -- partos ocurridos del año de 1972 a 1978 en las dos explotaciones en estudio. De estos, 891 correspondieron a las vacas del trópico y 357 a las del altiplano.

En ambas explotaciones se estudió el efecto de las siguientes variables sobre el intervalo entre partos: raza, número de parto, mes, estación del año, sexo de la cría y -- año.

Las razas de ganado en la explotación ubicada en el trópico fueron: Indobrasil, Brahman, Pardo Suiza, Charolais y cruza de las razas anteriores, y en la del altiplano fueron: Angus, Hereford y cruza.

Para evaluar el efecto de la estación en la que -- ocurrió el parto, el año fue dividido de acuerdo a la precipitación pluvial y temperatura ambiente, en tres estaciones para la explotación ubicada en el trópico (Figura 1). -- Según esta división arbitraria la estación 2 corresponde a la de mayor precipitación pluvial y temperatura ambiente. -- El año se dividió en cuatro estaciones para la explotación--

FIGURA No.-1



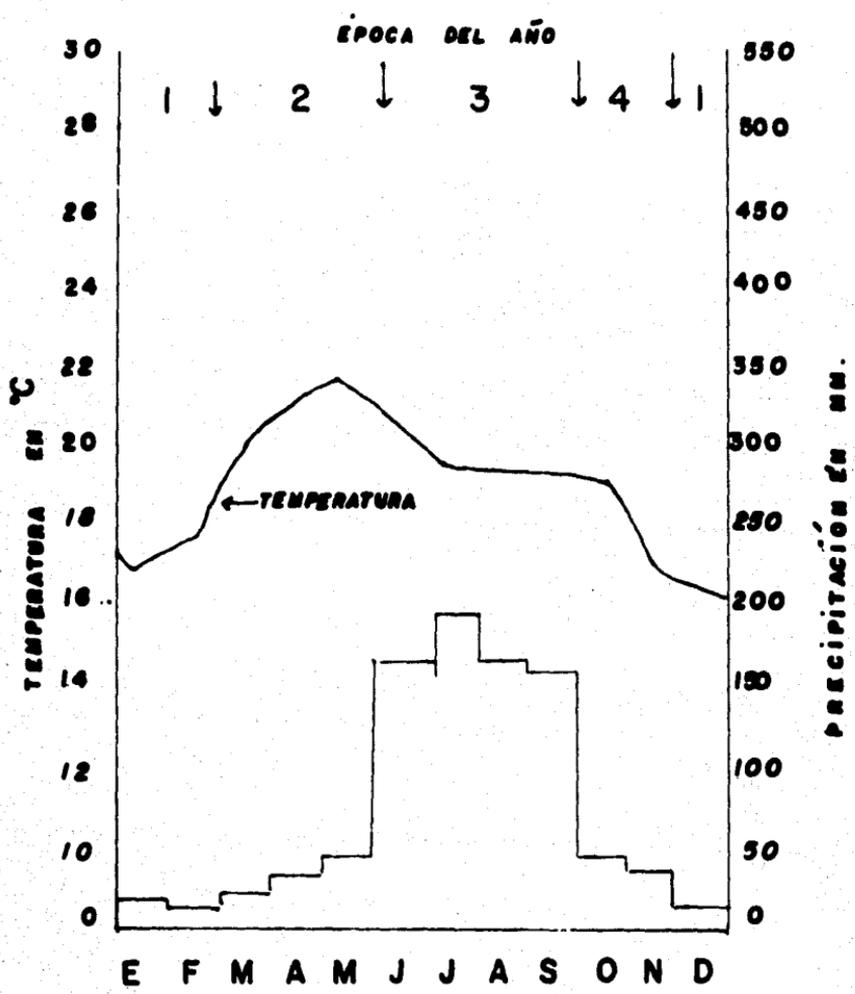
TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN EL TRÓPICO, A TRAVÉS DE LAS DISTINTAS ÉPOCAS DEL AÑO. (16)

localizada en el altiplano (Figura 2).

### 3.3. Análisis estadístico

Los datos fueron perforados en tarjetas IBM para ser procesados en la computadora IBM 360-70 del Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Postgraduados, Chapin-go, SARH, México. Los datos fueron comparados según las diferentes categoría utilizando el Análisis de Varianza y Comparaciones de medias con el Método de Duncan (54). El procesamiento se realizó utilizando el programa estadístico SAS (Statistical Analysis System) según las indicaciones de Barr y Goodnight (3)

FIGURA No. 2



TEMPERATURA MEDIA Y, PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN EL ALTIPLANO, A TRAVÉS DE LAS DISTINTAS ÉPOCAS DEL AÑO. (17)

4.

## R E S U L T A D O S :

4.1.

### INTERVALO ENTRE PARTOS

En el Cuadro 12 se presentan los intervalos entre partos observados en las dos explotaciones. Es importante señalar que mientras en la zona del altiplano las cruizas -- presentaron un intervalo promedio entre partos más corto -- ( $468.5 \pm 102.3$  días) que las vacas de la raza Hereford -- ( $548.7 \pm 157.6$  días) y Angus ( $486.7 \pm 137.8$  días), en la explotación del trópico, las hembras de la raza Charolais -- fueron las que tuvieron un promedio más corto ( $458.5 \pm 142.5$  días).

4.2.

### RELACION ENTRE EL NUMERO DE PARTO Y EL INTERVALO ENTRE PARTOS

En el Cuadro 13 se pueden observar los intervalos - que presentaron las hembras a través de su vida productiva. En la zona trópicos el intervalo entre el 4o. y 5o. parto - fué el más largo ( $518.8 \pm 147.1$  días), mientras que en el altiplano fué aquel entre el 1o. y 2o. ( $519.3 \pm 151.8$  días).

En la explotación localizada en el trópico, se observó una interacción entre el número del parto y el año, - como se puede apreciar en la figura 3. Hubo una interacción estadísticamente significativa entre el año de 1976 y el -- 1er y 2o. parto, así como también entre el año de 1977 y el 3er. y 4o. parto.

C U A D R O N o . 12

Medias de los intervalos entre partos por raza y por zona.

TROPICO			ALTIPLANO		
MEIDA $\pm$ DE.			MEDIA $\pm$ DE.		
RAZA	n	DIAS	RAZA	n	DIAS
Indobrasil	127	530.96 $\pm$ 147.44 <sup>a</sup>	Angus	216	486.75 $\pm$ 137.84 <sup>f</sup>
Brahman	320	506.01 $\pm$ 163.48 <sup>b</sup>	Hereford	61	548.72 $\pm$ 157.61 <sup>g</sup>
Pardo					
Suiza	101	515.85 $\pm$ 161.52 <sup>c</sup>	Cruzas	80	468.53 $\pm$ 102.25 <sup>h</sup>
Cruzas	280	483.39 $\pm$ 156.18 <sup>d</sup>			
Charolais	63	458.53 $\pm$ 142.49 <sup>e</sup>			

Cifras con distinta literal son diferentes entre sí (P<0.05)

C U A D R O N o . 13

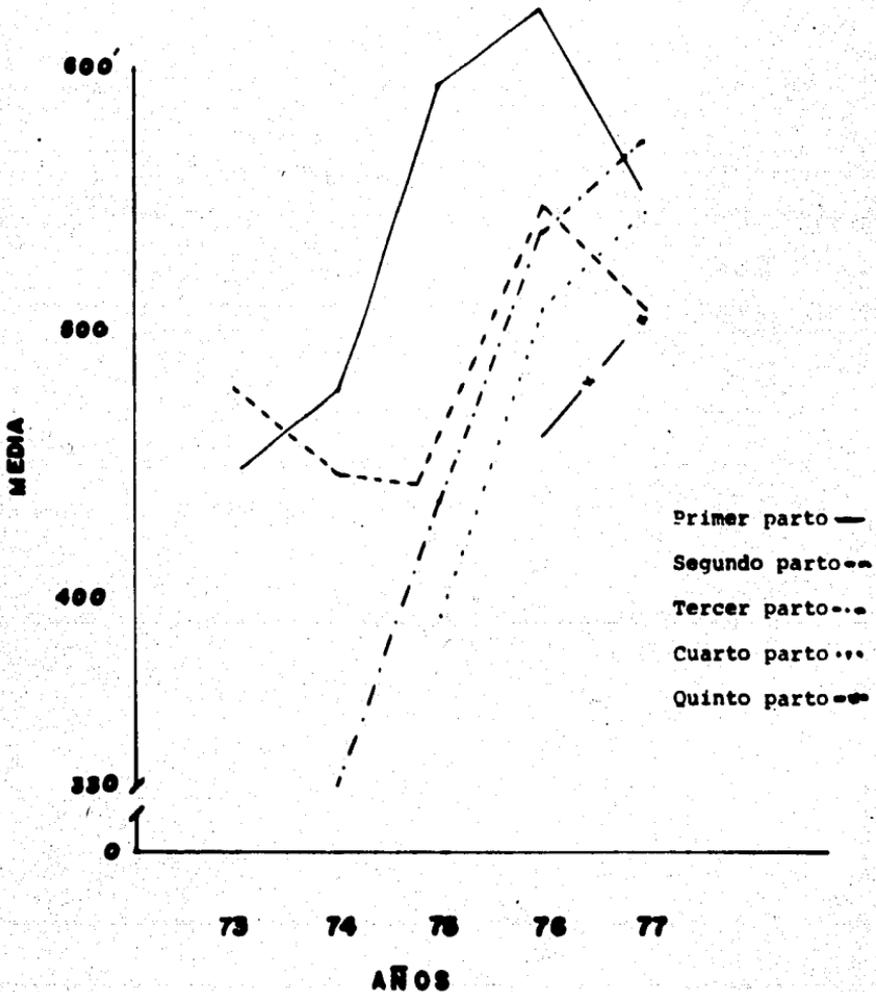
Medias de los intervalos entre partos  
de acuerdo al número del parto.

TROPICO			ALTIPLANO	
MEDIA $\pm$ DE.			MEDIA $\pm$ DE.	
PARTO	n	DIAS	n	DIAS
Primero	289	492.20 $\pm$ 163.33 <sup>c</sup>	173	519.32 $\pm$ 151.83 <sup>f</sup>
Segundo	218	465.87 $\pm$ 140.56 <sup>d</sup>	98	481.87 $\pm$ 129.81 <sup>g</sup>
Tercero	148	500.52 $\pm$ 147.35 <sup>b</sup>	48	470.50 $\pm$ 109.55 <sup>h</sup>
Cuarto	68	518.83 $\pm$ 147.05 <sup>a</sup>	25	445.28 $\pm$ 79.57 <sup>i</sup>
Quinto	13	499.61 $\pm$ 90.52 <sup>bc</sup>	11	414.54 $\pm$ 48.24 <sup>j</sup>
			2	373.00 $\pm$ 2.84 <sup>k</sup>

Cifras con distinta literal son diferentes entre sí (P<0.05)

# FIGURA No.3

DURACION MEDIA DEL INTERVALO ENTRE PARTOS EN RELACION AL AÑO Y NUMERO DE PARTOS EN LA EXPLOTACION DE LA ZONA TROPICAL HUMEDA.



#### 4.3. RELACION ENTRE LA EPOCA DEL AÑO Y EL INTERVALO - ENTRE PARTOS

Al dividir el año según la época de lluvia en estaciones, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en el intervalo entre partos en ninguna de las dos explotaciones (Cuadro 14). Tampoco se presentaron diferencias de dichos intervalos en los distintos meses del año (Cuadro 15).

#### 4.4. RELACION ENTRE EL SEXO DE LA CRIA Y EL INTERVALO ENTRE PARTOS

El cuadro 16 se presentan los intervalos entre partos en función del sexo de la cría. En el trópico, el intervalo fue mayor en vacas con cría hembra, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa. En el altiplano el resultado fue inverso, pero la diferencia tampoco fue significativa estadísticamente.

#### 4.5. RELACION ENTRE EL AÑO Y EL INTERVALO ENTRE PARTOS

En el Cuadro 17 se pueden apreciar las medias de los intervalos entre partos que se observaron a través de los diferentes años en los que se hizo el estudio. Es importante señalar que todas las medias resultaron estadísticamente diferentes entre sí en la explotación del trópico. Tanto en el trópico como en el altiplano en el año de 1976 -- se observaron los intervalos mayores y en 1978 los menores. Cabe hacer la salvedad de que la cifra de la explotación del trópico correspondiente a 1978 se basa en una sola ob-

CUADRO No. 14

Intervalo entre partos de acuerdo a la estación del año en que  
ocurrió el parto

TROPICO			ALTIPLANO		
MEDIA + DE.			MEDIA + DE.		
ESTACION	n	DIAS	ESTACION	n	DIAS
1	401	487.54 + 159.42	1	80	507.68 + 147.41
2	307	510.21 + 162.74	2	116	482.63 + 129.99
3	183	511.08 + 146.31	3	102	485.00 + 126.49
			4	59	508.88 + 150.85

Las diferencias entre estaciones no fueron estadísticamente significativas (P>0.05)

C U A D R O N o . 15

Intervalo entre partos de acuerdo al mes en que ocurrió el parto

TROPICO			ALTIPLANO		
MEDIA + DE.			MEDIA + DE.		
MES DE PARTO	n	DIAS	n	DIAS	
Enero	91	487.25 + 158.93	26	524.61 + 160.52	
Febrero	74	486.66 + 149.29	30	495.30 + 147.63	
Marzo	130	484.47 + 160.81	48	476.58 + 108.35	
Abril	110	490.53 + 164.09	33	492.96 + 169.04	
Mayo	117	501.01 + 145.37	37	483.59 + 121.83	
Junio	63	519.57 + 208.06	21	443.85 + 95.96	
Julio	47	514.85 + 196.16	27	514.25 + 135.80	
Agosto	35	534.65 + 130.90	28	497.10 + 150.07	
Septiembre	41	502.87 + 117.61	32	477.21 + 113.42	
Octubre	60	523.50 + 155.05	40	497.32 + 155.67	
Noviembre	60	515.65 + 160.46	19	537.42 + 139.80	
Diciembre	63	494.38 + 122.90	24	504.83 + 136.44	

Las diferencias no fueron estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ )

C U A D R O N o . 16

Intervalo entre partos de acuerdo al sexo de la cría  
del primero de los dos partos.

TROPICO			ALTIPLANO	
MEDIA $\pm$ DE.			MEDIA $\pm$ DE.	
SEXO	n	DIAS	n	DIAS
Hembra	440	501.09 $\pm$ 166.81	141	477.87 $\pm$ 128.41
Macho	448	499.76 $\pm$ 149.82	137	488.86 $\pm$ 136.86

Las diferencias no fueron estadísticamente significativas ( $P > 0.05$ )

C U A D R O N o . 17

Intervalos entre partos de acuerdo al año en  
que ocurrieron los partos.

TROPICO			ALTIPLANO		
MEDIA + DE.			MEDIA + DE.		
AÑO	n	DIAS	n	DIAS	
1972			6	504.5	+ 61.48 <sup>g</sup>
1973	140	452.55 + 121.74 <sup>a</sup>	26	463.00	+ 120.26 <sup>h</sup>
1974	194	464.10 + 152.13 <sup>b</sup>	51	501.52	+ 137.99 <sup>g</sup>
1975	242	496.26 + 186.26 <sup>c</sup>	74	549.00	+ 165.89 <sup>i</sup>
1976	197	552.79 + 163.40 <sup>d</sup>	65	563.78	+ 140.76 <sup>j</sup>
1977	117	538.18 + 85.01 <sup>e</sup>	89	450.15	+ 91.26 <sup>h</sup>
1978			46	393.69	+ 47.41 <sup>k</sup>

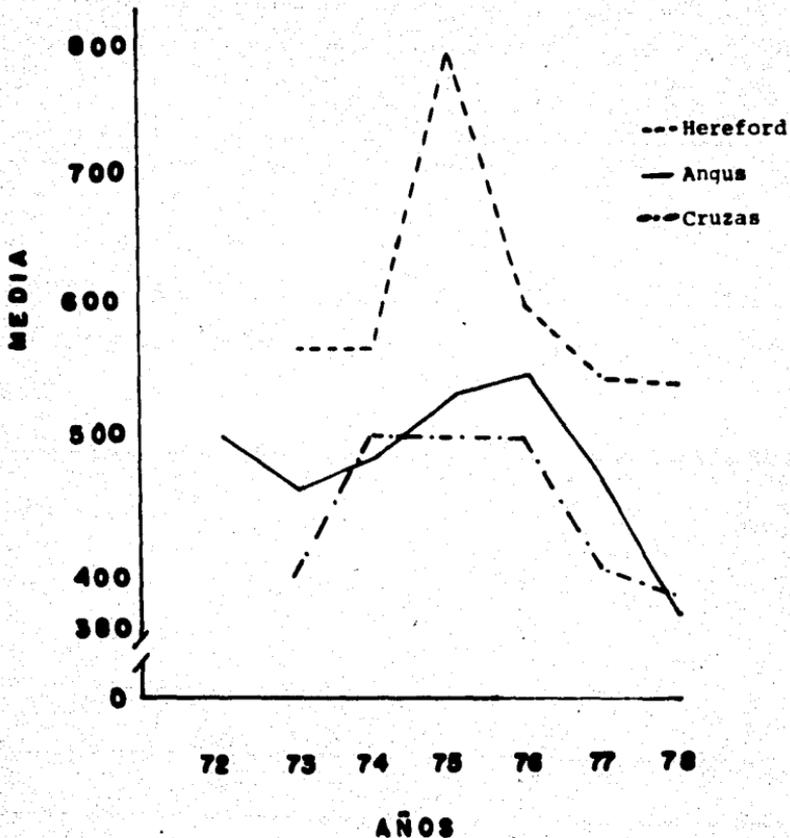
Cifras con diferente literal son distintas entre sí en cada zona (P<0.05)

-servación, por lo cual fué ignorada del análisis.

La figura 4 contiene el análisis de la interacción entre el año y la raza de la madre en el altiplano. En esta figura se pueden apreciar las interacciones entre la raza - Angus y el año de 1978 y la raza Hereford y el año de 1975.

# FIGURA No.4

DURACION MEDIA DEL INTERVALO ENTRE PARTOS DE  
ACUERDO A LA RAZA Y AÑO EN QUE OCURRIÓ EL  
PARTO.



El promedio del intervalo entre partos en este estudio fué de 489.07 días en la explotación localizada en la zona tropical y de 493.26 días en la ubicada en el altiplano.

En la explotación del trópico las vacas de origen cebuino (Indobrasil y Brahman) presentaron mayor intervalo entre partos que las razas de origen europeo y las cruza- de éstas con Cebú. El intervalo entre partos observado en la raza Brahman en este trabajo es más largo que el publi- cado por otros autores (14,19,20,31,38). Sin embargo, el - intervalo entre partos encontrado en este trabajo para la- raza Pardo Suiza, está dentro de los intervalos observados por Serrano y col (48) en Venezuela y por Salazar y Huer- tas (46) en Colombia, aunque en México han sido publicados intervalos más cortos (12). En el ganado Charolais, se ob- servó un intervalo entre partos menor al encontrado por -- Eversbusch (20) también en el trópico mexicano.

En la explotación localizada en el altiplano, se- encontró que las vacas Hereford presentaron un intervalo - promedio entre partos significativamente mayor que las de- la raza Angus y las Cruzas. Además se observó una interac- ción significativa entre el año y la raza del animal. Esta interacción consistió en que en el año de 1973 hubo dife- rencias significativas, en relación al intervalo entre par- tos, en las diferentes razas de esta explotación presentan

-do menor intervalo las Cruzas y las Hereford el mayor.

Del año de 1974 a 1976 en las vacas Hereford se -- observaron mayores intervalos entre partos que en las Angus y las Cruzas. En el año de 1977 las vacas Angus presentaron mayor intervalo entre partos que las Hereford y las Cruzas, y en el año de 1978 no hubo diferencias significativas entre las razas de esta explotación (Figura 3). Estos resultados sugieren que las vacas Hereford fueron -- más vulnerables que las Angus a las condiciones adversas -- que obviamente se presentaron entre los años de 1974 y -- 1976, mismas que afectan el intervalo entre partos. Sin -- embargo, cuando las condiciones mejoran tal y como pudo -- haber ocurrido en el año de 1978, no se observaron dife-- rencias significativas en relación al intervalo entre -- partos en Hereford y los otros grupos raciales.

En lo que respecta al efecto del número del parto -- sobre la eficiencia reproductiva los resultados obtenidos -- en la explotación ubicada en el altiplano concuerdan con -- los de León y Romero (31), Andrade y col (2), Oliveira -- Filho y col (37) y Dhoke y Johar (15) en el sentido que -- el intervalo del primer al segundo parto es más largo que -- los demás. Resulta interesante señalar que a medida que -- aumentó la edad de la vaca, los intervalos entre partos -- se fueron acortando, ésto como consecuencia de que en las -- vacas adultas han sido observados menores intervalos del -- parto al primer estro posparto, que en las jóvenes (60) -

y además por la selección que se lleva a cabo en los hatos, como se puede apreciar en el Cuadro 13, en donde el número de vacas en estudio disminuye conforme aumenta el número -- del parto.

En la explotación del trópico, se observó una interacción significativa entre el número del parto y el año. -- Esta interacción consistió en que en los años de 1976 y -- 1977, las hembras primíparas presentaron significativamente mayor intervalo que las de dos o más partos. En el año de -- 1977 las vacas de primer y cuarto parto presentaron mayor -- intervalo que las de segundo, tercer, quinto y sexto parto (Figura 4). Esta interacción nos indica que las vacas de -- primer parto presentaron menor resistencia a los efectos -- desfavorables de explotación, ya que en los años de 1975 y 1976 fué donde se observaron mayores intervalos entre partos en estas hembras.

No hubo diferencias significativas en los intervalos entre partos en función del mes del año en que ocurrió el -- parto, en ninguna de las dos explotaciones en estudio.

Agrupando arbitrariamente los meses en estaciones, -- con base en la precipitación pluvial y la temperatura am-- biente, no se observaron diferencias significativas entre -- los intervalos. Esto se interpreta como que ni el reinicio de la actividad ovárica ni la concepción, fueron afectados -- significativamente por la estación del año en que ocurrió -- el parto.

En la explotación localizada en el trópico, el --- 40.06% de los partos ocurrió durante los meses de marzo, - abril y mayo (Cuadro 15), lo que podría deberse a la ten-- dencia que tienen los animales en estas regiones a una -- estacionalidad reproductiva en función de la época en que las condiciones ambientales son más favorables (44). En el altiplano no se notó ninguna tendencia a la estacionalidad, - ya que los partos se repartieron durante todo el año.

Según los estudios realizados por Serrano y col -- (49), Ordoñez y col (38), Temblador y Sánchez (55) y ---- Chacko (13), la duración de la gestación puede ser hasta - 4.5 días más larga, cuando el sexo de la cría es macho, -- que cuando es hembra. También ha sido observado que el in-- tervalo del parto al primer estro posparto es más largo -- en vacas con cría macho (228.7 días) que en aquellas con - cría hembra (195.5 días) (50,56). Sin embargo, en este es-- tudio no se encontró ninguna diferencia significativa atri-- buible al sexo de la cría.

6.

## CONCLUSIONES

1. El intervalo promedio entre partos en la zona tropical -  
fué de 489.1 días y de 493.3 días para el altiplano.
2. En el trópico las vacas de origen cebuino, presentaron -  
mayor intervalo entre partos que las de origen europeo -  
y las cruas.
3. En la explotación del altiplano, el intervalo entre el -  
primer y segundo parto fué más largo que el comprendido-  
entre los demás. En la explotación del trópico el inter-  
valo entre el segundo y tercer parto, fué el más corto y  
el del cuarto y quinto parto, el más largo.
4. En la explotación del trópico, el 40.06% de los partos -  
ocurrió entre los meses de marzo, abril y mayo, lo que -  
indica una fuerte tendencia a la estacionalidad reproduc-  
tiva.
5. En la explotación del trópico se observó una interacción  
entre el año y el número del parto.
6. En el altiplano se encontró interacción entre el año y -  
la raza de la vaca.
7. No se observaron diferencias significativas en función -  
del mes y estación del año y el sexo de la cría
8. En las dos explotaciones la eficiencia reproductiva es -  
baja.

## LITERATURA CITADA

1. Alim, K.A.: Performance characteristics of american -----  
Brahman cattle in the Philippines. En: VIIth. -----  
International Congress on Animal Reproduction and -----  
Artificial Insemination. Munich (1972).
2. Andrade, V.J.; Torres, J.R.; Carneiro, G.G. e Pereira, C.  
S.: Idade a primeira paricao e intervalo entre partos num-  
rebahno Guzera na area de Cerrados en Minas Gerais. Arg.-  
Esc. Vet. U.F.M.G. 29: 85-88 (1977)
3. Barr, A.J. and Goodnight, J.H.: A user's guide to the ---  
statistical analysis system. Student Supply Store, North-  
Carolina State University, Raleigh, N. C. (1972).
4. Bazán, O.; Muñoz, H.; Deaton, O. W. y Vohnout, K.: Com---  
portamiento reproductivo del ganado de carne en Costa ---  
Rica. ALPA. Mem. 7: 47-64 (1972).
5. Bellows, R.A.: Factors affecting losses at calving. En: -  
Proceedings of a Short Course for Veterinarians. Beef ---  
Cattle Reproduction Student Center. Colorado State -----  
University (1973).
6. Berndtson, W.E.: Factors essential for maximun -----  
reproductive performance. En: Beef Cattle Reproduction. -  
Proceedings of a Short Course for Veterinarians. Colorado  
State University (1977).
7. Bhatnagar, D.S.; Gurnani, M.; Bhosrekar, M.R. and -----  
Negarcenkar, R.: Crossbreeding of Zebu (Red Sindhi and --

- Sahiwal) with Brown Swiss. En: New Delhi, Indian Council of Agricultural Research (1971).
8. Bodisco, V.; Sosa, G.; Herrera, M. E. y García, E.: Reproducción de vacas mestizas de Pardo Suizo en los años 1971 y 1972. Agronomía Tropical. 25: 549-560 (1975)
  9. Brito, R.: Período de la gestación en el ganado Cebú en - Cuba. Rvta. Cub. de Cienc. Vet. 4: 83-86 (1973)
  10. Brito, R.: Estudio de los efectos de la reducción del --- tiempo de permanencia del ternero junto a la vaca Cebú, - sobre su actividad sexual y el desarrollo de sus crías. - Rvta. Cub. de Cienc. Vet. 5: 23-30 (1974)
  11. Brito, R. y Collazo, R.: Duración de la gestación en el - ganado Cebú, Holstein x Cebú y Brown Swiss x Cebú, In--- fluencia del genotipo. Rvta. Cub. de Cienc. Vet. 3: 141-- 143 (1972).
  12. Castillo, R.H.: Observaciones sobre la eficiencia repro-- ductiva de ganado lechero de las razas Holstein Friesian- y Suizo Pardo importado de Estados Unidos y Canadá al --- Trópico Mexicano. Téc. Pec. Méx. 22: 32-33 (1976)
  13. Chacko, C.T.: A study on the length of gestation of non-- descript, Jersey Crossbred and Brown Swiss Crossbred ---- cattle of the high ranges of Kerala. Indian Vet. J. 53: - 782-786 (1976).
  14. Corah, L.R.; Kaltenbach, C.C.; Graves, N.W. and Dunn, T.- G.: Parturition energy and sire effect on cow reproduction and calf performance. J. Anim. Sci. 39: 154 (1974)

15. Dhoke, M. V. and Johar, K. S.: Variations in calving interval of Haryana cows. Indian Vet. J. 54: 619-622 (1977)
16. Dirección de Estudios del Territorio Nacional: Carta de climas de la Secretaría de Programación y Presupuesto. Dirección de Planeación, Comisión de Estudios del Territorio Nacional. Pachuca 14 Q (IV) --- (1970)
17. Dirección de Estudios del Territorio Nacional: Carta de climas de Secretaría de Programación y Presupuesto. Dirección de Planeación, Comisión de Estudios del Territorio Nacional. México 14 Q V (1970)
18. Dunn, T. G.; Ingalls, J. E.; Zimerman, D. R. and Wiltbank, J. N.: Reproductive performance of 2-year-old Hereford and Angus heifers as influenced by pre- and post- calving energy intake. J. Anim. Sci. 29: -719-726 (1969)
19. Escobar, A.; Mesa, J. M. y Posada, S.: Productividad en un hato Brahman en Colombia. Rvta. Mex. Prod. Anim. 4: 13-15 (1972)
20. Eversbusch, J. Ch.: Indices reproductivos en un hato de ganado Charolais comparado con Cebú (Raza Brahman) y sus cruzas en el Trópico Mexicano. Tesis de licenciatura, Fac. de Med. Vet. Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. (1978)
21. Gandolfi, W. e Barros, H. M.: Periodo de gestação da-

- vaca Indubrasil inseminada com semen de touro da --  
mesma raça. Rvta. Med. Vet. Brasil, 10: 87-92 (1974)
22. Garcia, E.: Veracruz. En: Modificaciones al sistema-  
de clasificación climática de Köppen. U.N.A.M. Ins-  
tituto de Geografia Cap. 30 (1973)
23. Garcia, E.: México. En: Modificaciones al sistema de  
clasificación climática de Köppen. U.N.A.M. Institu-  
to de Geografia Cap. 15 (1973)
24. Garcia-Betancourt, E.; Rodisco, V. y Paz, M.: Pro-  
ducción y fertilidad del ganado mestizo en tres fin-  
cas de la zona de Araure en el año de 1973. CIRACO -  
5: 31-36 (1975)
25. Iglesias, C.; Martínez, G. y Solano, R.: Influencia-  
de la época del año, sexo de la cría y mes del parto  
sobre la duración de la gestación en el ganado bovi-  
no. Rvta. Cub. Rep. Anim. 3: 29-36 (1977)
26. Joandet, G. E. y Arias, A. A.: Largos de la gesta-  
ción de Aberdeen Angus y cruzas sobre esta raza. --  
ALPA Mem. 8: 77-89 (1973)
27. Kumar, D.: A study on the breeding behaviour of --  
Sahiwal cows and their breeding efficiency through -  
artificial insemination under farm conditions. In-  
dian Vet. Med. J. 2: 24-30 (1978)
28. Lamond, D. R.: The influence of undernutrition on --  
reproduction in the cow. Anim. Breed. Abstr. 38: --  
359-372 (1970)

29. Laster, D. R.: Glimp, H. A.: Cundif, L. V. and Gregory, K. E.: Factors affecting dystocia and the effects of dystocia on subsequent reproduction in beef cattle. J. Anim. Sci. 36: 695-705 (1973)
30. Leal, T. C. e Muller, P. B.: Alguns aspectos de eficiencia reproductiva de plantel Charoles puro de origem de Estacao Experimental Zootecnia de Tupacireta, R. S. Anuario Técnico de Instituto de Pesquisas Zootecnicas "Francisco Osorio" 5: 45-129 (1978)
31. León V. C. R y Romero R. F.: Evaluación del cruce por absorción de Brahman en la Costa Atlántica de Costa Rica I. caracteres de reproducción. ALPA Mem. 11: 59 (1976)
32. Linares, T. y Plasse, D.: Caracteres reproductivos en un hato Brahman de Venezuela. ALPA Mem. 1 : 155 - 163 (1966)
33. Machado da Silva, H. C. e Alves, C.A.: Estudio de alguns aspectos de eficiencia reproductiva da um rebanho Gir explotado para leite. Arg. Esc. Vet. 22: 207-212 (1970)
34. Madalena, F. E. and Hinojosa, C.A.: Reproductive performance of Zebu compared with Charolais X Zebu-females in a humid tropical environment. Anim. Prod. 23: 55-62 (1976)
35. Malik, B. S. and Ghei, G. C.: A note on some production

- characteristics of Gir cattle. Indian J. Anim. Sci. -  
47: 587 (1977)
36. Nair P. N. R.: Evolutionary crossbreeding as a basis-  
 for cattle development in Kerala State (India). En-  
 Tesis. Zurich University, Switzerland (1973)
37. Oliveira Filho, E.B. de; Carneiro, G. G.; Moreira -  
 H. A.; Miranda, J. J. F. e Szechy, A. M. de: Período  
 da serviço e intervalo entre partos em um rebanho -  
 Nelore. Arg. Esc. Vet. 27: 253-258 (1957)
38. Ordoñez, J.; Verde, O; Plasse, D. y Espinoza, M.: -  
 efectos genéticos y ambientales sobre la duración de  
 la gestación en ganado cebú venezolano. ALPA, Mem. --  
11: 25 (1976)
39. Plasse, D.; Peña, N.: Verde, O.; Koger, M. y Linares,  
 T.: Influencias ambientales sobre la varianciade in-  
 tervalos entre partos en Brahman registrado. ALPA.--  
Mem. 7: 47-64 (1972)
40. Radford, H.M.; Nancarrow, C.D. and Matiner, P.E: --  
 Ovarian fuction in suckling and non-suckling beef --  
 cows post partum. J. Reprod. Fert. 54: 49-56 (1978)
41. Randel, D. R.; Short, R. E. and Bellows, R. A.: ---  
 Sucklinf effect on LH and Progesterone in beef cows-  
J. Anim. Sci. 42: 267 (1976)
42. Randel, D. R. and Welker, G. A.: Once daily suckling  
 effect on calf-cow performance. J. Anim. Sci. 43: -  
 301 (1976)

43. Rice, L.: Beef reproductive cycle control: coordination of chemical nutritional postpartum control. En: Memorias del Curso de actualización sobre "Aspectos reproductivos del ganado bovino productor de carne" Fac. Med. Vet. y Zoot. División de Estudios Superiores. U.N.A.M. (1978)
44. Robinson, T. J.: Reproduction in cattle. En: Reproduction in Domestic animals. Ed. Cole H.H., Cupps, P. T. 3rd. ed. Academica Press N. Y. (1977)
45. Rodríguez, R. y Planes, M. T.: Comportamiento productivo y reproductivo de hembras 3/4 Holstein y -- 1/4 cebú en condiciones tropicales. ALPA. Mem. 11 - 48 (1976)
46. Rodríguez, R.; Planes, M. T. y Berovides, V.: Comportamiento reproductivo de hembras F<sub>1</sub> Cebú x Holstein. ALPA. Mem. 11: 55 (1976)
47. Salazar, D. y Huertas, V. E.: Eficiencia de la producción de leche en el trópico colombiano. ALPA. Mem. 11: 51 (1976)
48. Salcedo, M. E.; González-Padilla, E.; Rodríguez, R. O. L. y Ramos, C. F.: Efecto del destete precoz en el comportamiento reproductivo de vacas empadradas en agostadero. Téc. Pec.Méx.32: 36-40 (1977)
49. Serrano, G.; Sosa, G.; Rodríguez, J.E. y Fuentes, A.: Fertilidad en un rebaño de vacas Holstein y -- Pardo Suizo en Venezuela. ALPA. Mem. 11: 64 (1976)

50. Sharma, R. C. and Bhatnagar, D. S.: Influence of sex of the calf and order of lactation on reproductive efficiency in dairy animals. Indian Vet. J. - 52 813-822 (1975)
51. Short, R. E.; Staigmiller, B. B.; Baber, J. K.; -- Carr, J. B. and Bellows, R. D.: Effects of mammary denervation in postpartum cows. J. Anim. Sci. -- 43; 304 (1976).
52. Short, R. E.; Bellows, R. A.; Moody, E. L. and --- Howland, B. E.: Effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction. J. Anim. Sci. -- 34; 70-74 (1972)
53. Smith, M. F.; Mares, S. and Wiltbank, J. N.: ----- Steroids and 48 hr. calf removal in anoestrus ---- cows. J. Anim. Sci. 42; 266 (1976)
54. Steel, R. G. D. and Torrie, J. H.: Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw Hill Book Co., - Inc. New York (1960)
55. Temblador, A. S. R. y Sánchez, G. J. A.: Estimaciones sobre el comportamiento reproductivo del ganado Indobrasil (Bos indicus) en clima tropical ---- húmedo. En: XV Informe de Investigación 1975-76. - Instituto Tecnológico de Monterrey (1977)
56. Tomar, S. S. and Arneja, D. V.: Influence of sex - on the calf on the reproductive efficiency of ---- Mariana dams. Indian Vet. J. 49; 1115-1119 (1972)

57. Trevit, H. R.; Smith, J. F. and Kaltenbach, C. C.:--  
 Posr- partum anoestrus in beef cattle: a review. --  
Proc. N. Z. Anim. Prod. 109-119 (1977)
58. Whitman, R. W.: Weight change, body condition and -  
 beef cow reproduction. En: Proceedings of the sixth  
 technical conference on Artificial Insemination ---  
 and Reproduction. (1976)
59. Wiltbank, J. N.: Research needs in beef cattle ---  
 reproduction. J. Anim. Sci. 31: 755-762 (1970)
60. Wiltbank, J. N.: Reproductive patterns in beef ---  
 cattle. En: Proceedings of a short course for ----  
 veterinarians. Beef Cattle Reproduction Student --  
 Center. Colorado State University (1973)
61. Wiltbank, J. N.: Post- partum estrous and -----  
 concepcion rate. En: Proceedings of short course -  
 for veterinarians. Beef Cattle Reproduction -----  
 Student Center. Colorado State University (1973)
62. Wiltbank, J. N.: Managing beef cows to get them --  
 pregnant. En: Beef Cattle Reproduction. -----  
 Proceedings of a short course for veterinarians. -  
 Colorado State University (1977)
63. Wiltbank, J. N.; Rowden, W. W.; Ingalls, J. E.; --  
 Gregory, K. E. and Koch, R. M.: Effect of energy -  
 level on reproductive phenomena of mature Hereford  
 cows. J. Anim. Sci. 21: 219-225 (1962)

64. Wiltbank, J. N.; Rowden, W. W.; Ingalls, J. D. and Zimmerman, D. R.: Influence of post-partum energy-level on reproductive performance of Hereford cows-restricted in energy intake prior to calving. J. Anim. Sci. 23: 1049-1053 (1964)
65. Wettemann, R. P.; Turman, E. J.; Wyatt, R. D. and Torusek, R.: Suckling intensity and reproduction in range cows. J. Anim. Sci. 42: 267 (1976)