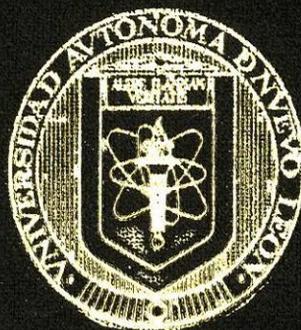


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE UN HATO DE
VACAS HOLSTEIN EN LA EX-HACIENDA EL CANADA
DEL MUNICIPIO DE GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEON"

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JOSE MANUEL MORA FERNANDEZ

MARIN, N. L.

MAYO DE 1988

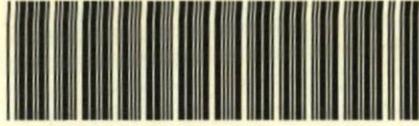
T

SF199

.H75

M6

c.1



1080062812

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



"COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE UN HATO DE
VACAS HOLSTEIN EN LA EX-HACIENDA EL CANADA
DEL MUNICIPIO DE GENERAL ESCOBEDO, NUEVO LEON"

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA

JOSE MANUEL MORA FERNANDEZ

MARIN, N. L.

MAYO DE 1988

07884

T
SF199
.H75
M6

040.636
FA 4
1988
c.5



Biblioteca Central
Magister Solididad

F. F. F.



TEBIS LICENCIATURA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA

"COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE UN HATO DE
VACAS HOLSTEIN EN LA EX-HACIENDA EL CANA-
DA DEL MUNICIPIO DE GENERAL ESCOBEDO, NUE
VO LEON".

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO
AGRONOMO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

JOSE MANUEL MORA FERNANDEZ

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

"COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE UN HATO DE
VACAS HOLSTEIN EN LA EX-HACIENDA EL CANA-
DA MUNICIPIO DE GENERAL ESCOBEDO, NUEVO -
LEON".

TESINA QUE PRESENTA:

JOSE MANUEL MORA FERNANDEZ

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TI-
TULO DE:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

COMISION REVISORA:


ING. M. C. HOMERO MORALES T.
Aesor Principal


ING. CESAR A. ESPINOSA G.
Aesor Auxiliar

GRACIAS A DIOS

Que me dio sabiduría y aliento para la culminación de mis estudios, para ser orgullo de mis padres y hermanos, así como de la sociedad.

Que coronó mi vida con favores que fueron vitales para librar uno a uno los obstáculos que se presentaron.

Que siempre fue mi confidente y baúl de incalculables tesoros en consejos.

Que frustró mis tristezas y los transformó en alegrías.

Que inculcó en mi los valores necesarios para realizarme como hijo, como persona y como hombre.

Por toda su ayuda brindada, hoy puedo ofrecerle mi esfuerzo y conocimientos para provecho y bienestar de la sociedad.

DEDICATORIAS

A mis Padres:

SR. MANUEL MORA SHAAR

SRA. MARIA CONCEPCION FERNANDEZ DE MORA

Padres modelo, que la vida me otorgó cuyos esfuerzos titánicos, lograron proporcionarme la educación y la correcta senda del camino a seguir.

A mis queridos padres que cualesquier vocablo o frase resultaría insignificante para demostrar el amor y agradecimiento infinito que siento y que es imposible describir, me permito con todo respeto, amor y cariño ofrecer este trabajo como una pequeña retribución a los sacrificios y la abnegación con que me permitieron concluir una carrera.

Su hijo:

JOSE MANUEL

A mis Hermanas:

LILIAN

MA. CONCEPCION

LETICIA

RUTH

Con palabras no alcanzaría a manifestarles el total afecto y agradecimiento que siento por ustedes, por sus enseñanzas, ejemplo, sacrificios y apoyo que me han brindado a lo largo de toda mi vida de estudiante y para la culminación de mi carrera que marca el inicio de la etapa más importante de mi existencia.

GRACIAS

A mis Sobrinos:

HYASSELIN ALEJANDRA

JUAN JOSE

Con todo mi cariño, a mis pequeños sobrinos que son la alegría de la casa, que con sus sonrisas inocentes y juegos traviesos inspiran la alegría y el --- proseguir del camino.

A mis Cuñados:

Juan José

Joaquín

Con el mismo afecto que cuando llegaron a unir los lazos familiares y a quienes les agradezco la amistad que me han brindado, así como sus estímulos para el logro profesional con que termino mi carrera universitaria.

A las Familias:

Quintanilla Cervantes

López Adriano

Zertuche Adriano

Que con sus gestos de estimación y apoyo, logre encontrar el cariño y el afecto de que me vi privado lejos de mi familia, siempre les vivire agradecido.

AGRADECIMIENTOS

Ing. M.C. Homero Morales Treviño

Por la asesoría brindada en la elaboración de esta investigación, así como por sus consejos y amistad, que me brindó durante mi formación profesional y para la realización del presente estudio.

Ing. César A. Espinosa Guajardo

Por su acertada participación y consejos estadísticos, que me permitieron llegar a la culminación del presente estudio.

Ing. M.C. Felipe de Jesús Cárdenas

Por sus valiosos consejos y por su amistad brindada a lo largo de mi formación como profesionista.

Ing. Joel H. Velasco Molina

Por las facilidades prestadas para la realización de este trabajo.

A todos los Maestros en general de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L., que con sus conocimientos, con su ciencia me dieron la luz del saber, creando en mi la mística del amor al estudio, a quienes por temor a omitir a alguno, prefiero no escribir sus nombres.

A la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, por haber dado albergue a mis inquietudes y satisfecho mis anhelos de superación, con ese excelente grupo de -
profesionistas, que integran su cuerpo docente.

A mis Compañeros de Generación, aquellos que supieron --
compartir conmigo los tragos amargos y los momentos más feli
ces de mi existencia, que con sus gestos de estimación y apo-
yo, quedarán por siempre grabados en mi mente, fueron impulso
constante durante el paso por esta Alma Mater, a quienes por-
temor a omitir a alguno, prefiero no escribir sus nombres.

Al Centro de Informática de la F.A.U.A.N.L.

En Especial al:

Ing. Antonio Duron Alonso por su participación siempre -
dispuesta y desinteresada en los análisis estadísticos del --
presente estudio.

A la Sra. Rosa Elia Pérez por su esfuerzo y esmero en la
mecanografía del presente trabajo.

INDICE

	Pág.
DEDICATORIAS.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	v
LISTA DE CUADROS.....	x
LISTA DE GRAFICAS.....	xv
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
II.1. Edad a la Pubertad.....	5
II.1.1. Factores genéticos.....	5
II.1.2. Factores nutricionales.....	6
II.1.3. Estación del año.....	7
II.2. Edad al Primer Servicio.....	7
II.3. Edad al Parto.....	8
II.3.1. Estación del año.....	9
II.4. Peso Después del Parto.....	10
II.5. Intervalo Parto-Primer Celos.....	10
II.5.1. Factores nutricionales.....	11
II.5.2. Amamantamiento.....	12
II.5.3. Raza.....	13
II.5.4. Edad de la vaca.....	13
II.6. Intervalo Parto-Primer Servicio.....	13
II.7. Número de Servicios por Concepción.....	14
II.7.1. Enfermedades.....	15
II.7.2. Raza.....	15
II.7.3. Nutrición.....	15
II.8. Intervalo Parto-Concepción.....	16

	Pág.
II.8.1. Epoca.....	16
II.8.2. Número de parto.....	16
II.9. Período de Gestación.....	17
II.9.1. Raza.....	17
II.9.2. Edad de la madre.....	18
II.9.3. Estación del año.....	18
II.9.4. Sexo del feto.....	19
II.9.5. Alimentación de la madre.....	19
II.9.6. Cantidad de fetos.....	19
II.10. Intervalo entre Partos.....	19
II.10.1. Raza.....	20
II.10.2. Tipo de ordeño.....	20
II.10.3. Manejo.....	20
III. MATERIALES Y METODOS.....	22
III.1. Animales y Manejo.....	22
III.2. Análisis Estadísticos.....	25
III.2.1. Edad a la pubertad, edad al primer -- servicio y edad al parto.....	27
III.2.2. Peso después del parto, intervalo en- tre parto y largo de gestación.....	27
III.2.3. Intervalo parto-primer celo, intervalo parto-primer servicio, número de ser- vicios por concepción e intervalo par- to-concepción.....	28
IV. RESULTADOS.....	32
IV.1. Edad a la Pubertad.....	32

	Pág.
IV.2. Edad al Primer Servicio.....	33
IV.3. Edad al Parto.....	37
IV.4. Peso Después del Parto.....	39
IV.5. Intervalo Parto-Primer Celo.....	43
IV.6. Intervalo Parto-Primer Servicio.....	46
IV.7. Número de Servicios por Concepción.....	49
IV.8. Intervalo Parto-Concepción.....	52
IV.9. Período de Gestación.....	55
IV.10. Intervalo entre Partos.....	57
V. DISCUSION.....	64
V.1. Edad a la Pubertad.....	64
V.2. Edad al Primer Servicio.....	65
V.3. Edad al Parto.....	66
V.4. Peso Después del Parto.....	67
V.5. Intervalo Parto-Primer Celo.....	68
V.6. Intervalo Parto-Primer Servicio.....	69
V.7. Número de Servicios por Concepción.....	70
V.8. Intervalo Parto-Concepción.....	71
V.9. Período de Gestación.....	72
V.10. Intervalo entre Partos.....	74
VI. CONCLUSIONES.....	76
VII. RESUMEN.....	80
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	82

LISTA DE CUADROS

CUADRO	Pág.
1 Número de observaciones en cada subclase correspondientes a año de nacimiento, mes de nacimiento, año de parto, mes de parto, número de parto y sexo del becerro de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	29
2 Análisis de varianza para la edad a la pubertad por año de nacimiento y por mes de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	33
3 Análisis de varianza para la edad al primer servicio por año de nacimiento y mes de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	36
4 Promedios de edad al primer parto por año de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	37
5 Análisis de varianza para la edad al primer parto por año de nacimiento y mes de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	39

CUADRO

6	Promedios de pesos después del parto por año de parto, mes de parto, número de parto y sexo del becerro de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	39
7	Análisis de varianza para el peso después del parto por año de parto y mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido..	42
8	Análisis de varianza para el peso después del parto por número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	43
9	Promedios del intervalo parto-primer celo por número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	45
10	Análisis de varianza para el intervalo parto—primer celo por año de parto de un hato Hols---teín mantenido bajo un clima semiárido.....	45
11	Promedios del intervalo parto primer servicio por número de parto de un hato Holstein manteni <u>do</u> bajo un clima semiárido.....	48

CUADRO

12	Análisis de varianza para el intervalo parto-primer servicio por año de parto y mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	48
13	Análisis de varianza para el intervalo parto-primer servicio por número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	49
14	Promedios del número de servicios por concepción por año de parto, mes de parto y número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	50
15	Análisis de varianza para el número de servicios por concepción por año de parto y mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	51
16	Análisis de varianza para el número de servicios por concepción por número de parto de un hato -- Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	51
17	Promedios del intervalo parto-concepción por número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	54

CUADRO	Pag.
18 Análisis de varianza para el intervalo parto-concepción por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	54
19 Promedios del período de gestación por año de parto, mes de parto, número de parto y sexo del becerro de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	55
20 Análisis de varianza para el período de gestación por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	57
21 Promedios del intervalo entre partos por sexo del becerro y número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	59
22 Análisis de varianza para el intervalo entre partos por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	60
23 Análisis de varianza para el intervalo entre partos por sexo del becerro de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	60

CUADRO

Pág.

24	Concentración de resultados para edad a la pubertad (EP), edad al primer servicio (EPS), edad al primer parto (EPP), peso después del parto (PDP), intervalo parto primer celo (IPPC), intervalo parto primer servicio (IPPS), número de servicios por concepción (NSC), intervalo parto concepción (IPC), período de gestación (PG), e intervalo entre partos (IEP) en un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido....	61
----	--	----

LISTA DE GRAFICAS

GRAFICA		Pág.
1	Distribución media mensual de temperatura y <u>pre</u> cipitación en el Municipio de General Escobedo, N.L.....	24
2	Promedios de edad a la pubertad por año de naci <u>mi</u> miento de un hato Holstein mantenido bajo un -- clima semiárido.....	32
3	Promedios de edad a la pubertad por mes de naci <u>mi</u> miento de un hato Holstein mantenido bajo un -- clima semiárido.....	34
4	Promedios de edad al primer servicio por año de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo - un clima semiárido.....	35
5	Promedios de edad al primer servicio por mes de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo - un clima semiárido.....	36
6	Promedios de edad al primer parto por mes de na <u>ci</u> miento de un hato Holstein mantenido bajo un- clima semiárido.....	38

GRAFICA	Pág.
7 Promedios del intervalo parto-primer celo por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un -- clima semiárido.....	43
8 Promedios del intervalo parto-primer celo por mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un -- clima semiárido.....	44
9 Promedios del intervalo parto-primer servicio por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo - un clima semiárido.....	46
10 Promedios del intervalo parto-primer servicio por mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo - un clima semiárido.....	47
11 Promedios del intervalo parto-concepción por año- de parto de un hato Holstein mantenido bajo un -- clima semiárido.....	52
12 Promedios del intervalo parto-concepción por mes- de parto de un hato Holstein mantenido bajo un -- clima semiárido.....	53
13 Promedios del intervalo entre partos por año de - parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	57

GRAFICA

Pág.

14	Promedios del intervalo entre partos por mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.....	58
----	--	----

I. INTRODUCCION

Una de las bases de manejo del ganado lechero es el control de la eficiencia reproductiva, categóricamente, la eficiencia reproductiva depende del control que existe de los problemas de la reproducción. Es probable que la forma más extendida de la baja eficiencia reproductiva a excepción de los tipos patológicos sean la resultante de factores fisiológicos.

La alta eficiencia reproductiva está totalmente gobernada por la sanidad, el medio ambiente, el manejo y especialmente por los niveles nutricionales. La infertilidad constituye una de las pérdidas económicas más importantes en los hatos lecheros de alta producción, las pérdidas son causadas por: retención placentaria, metritis, anestros, repetidoras, folículos quísticos y abortos, cualesquiera de estos factores puede afectar solo o en conjunto a una gran parte del hato. En Estados Unidos alrededor del 5% de las vacas lecheras se vuelven infértiles anualmente. Además, cerca de la mitad de ellas se constituyen en una seria amenaza para la capacidad reproductiva del resto del hato, simplemente porque propagan cualquier enfermedad existente.

El medio ambiente que rodea al animal tiene una marcada influencia sobre la reproducción. La más evidente de estas influencias resulta en la supresión de las funciones reproductivas. El medio externo sea de orden climático o de orden nutritivo es frecuentemente perjudicial a la reproducción. En situaciones desfavorables es común que se reduzcan o supriman las funciones

de reproducción. Las variaciones del medio ambiente no son --- siempre estacionales. En ciertos casos el ambiente favorable o desfavorable, puede tener un carácter permanente a través del - año. En estas circunstancias el único recurso que le queda a - la especie es modificarse mediante la selección natural, permiti- tiendo la reproducción a los individuos mejor adaptados.

En algunas ocasiones las prácticas inadecuadas del manejo- y alimentación en grandes hatos, predisponen a acentuar los pro- blemas de infertilidad. Tratar de resolver inmediatamente un - problema de infertilidad en un hato a veces es fácil, sin embar- go, muchas veces no siempre es posible determinar la causa de - la infertilidad.

Un problema, que en parte puede ser solucionado mediante manejo y alimentación, lo constituye el largo período entre el nacimiento del futuro vientre y la concepción del primer terne- ro, la que comúnmente oscila alrededor de los 13-14 meses.

Los registros de reproducción son tan esenciales como los- de producción lechera, y entre otras cosas, representan el úni- co medio por el cual se puede diagnosticar y reducir la baja -- fertilidad. Sin embargo, para lograr estos propósitos, es fun- damental disponer de buenos registros, ya que estos son los que indican el grado de la eficiencia reproductiva de un hato deter- minado.

El presente trabajo enfoca los siguientes objetivos:

- 1.- Determinar las siguientes constantes reproductivas: edad a- la pubertad, edad al primer servicio, edad al parto y peso-

post-parto y los factores que influyen su variación como son: año de nacimiento, mes de nacimiento, sexo del becerro, número de parto, año de parto y mes de parto en un hato holstein bajo condiciones semiáridas.

- 2.- Determinar los siguientes parámetros reproductivos: intervalo parto-primer celo, intervalo parto-primer servicio, número de servicios por concepción, intervalo parto-concepción, período de gestación e intervalo entre partos y los factores que influyen su variación como son: año del parto, mes del parto, número de parto y sexo del becerro en un hato holstein bajo condiciones semiáridas.

II. REVISION DE LITERATURA

Los criadores de ganado lechero se enfrentan con muchos -- problemas de orden reproductivo en sus animales, cuya solución -- exige el conocimiento de la fisiología y la aplicación de prácticas científicas. En realidad, puede decirse que la reproducción es el requisito inicial y más importante de la cría de ganado lechero, puesto que si los animales no se reproducen, el -- criador se queda sin negocio. Expresado en forma simple, la -- producción de leche es un subproducto del proceso reproductivo -- (Ensminger 1977).

Algunos factores ambientales como la estación del año, la temperatura, la humedad y la luz interactúan para afectar la reproducción. Las temperaturas ya sea anormalmente altas o bajas reducen la eficiencia reproductiva. Así para la mayoría de las regiones de Estados Unidos, la eficiencia reproductiva es más -- baja en verano e invierno y más alta en primavera y otoño. La fertilidad reducida durante el invierno se considera que se debe a los días más cortos o a un bajo contenido de vitaminas en la porción de forrajes de la ración (Bath et al. 1984).

La eficiencia reproductiva depende del potencial reproductivo biológico de sus integrantes, determinado genéticamente, y del grado de expresión de ese potencial. Este es modulado por factores ambientales limitantes cuya incidencia a su vez depende frecuentemente de factores económicos y tecnológicos. En el potencial reproductivo biológico podemos reconocer una serie de componentes que involucran una cantidad de aspectos fisiológi--

cos como crecimiento y desarrollo, pubertad, ciclos estrales, - fecundación, gestación, parto, lactancia, reanudación de los ci - clos estrales post-parto, espermatogénesis, comportamiento ---- sexual, etc. (Habich 1975).

II.1. Edad a la Pubertad

La pubertad señala el momento, en la vida de un animal, en el que se alcanza la capacidad reproductiva.

No debe confundirse la pubertad con la madurez sexual, ya- que esta última se alcanza más tarde, cuando todos los órganos- están funcionando al máximo. La pubertad es el momento en que- por primera vez se llega a la potencialidad de engendrar, mien- tras que la madurez sexual es cuando se logra la máxima poten- - cialidad reproductiva (Sorensen 1982).

La edad en que se alcanza la pubertad presenta una considede - rable variación, debido en primer lugar, a causas de orden ali- menticio (Johansson 1972), a diferencias genéticas tales como - las derivadas de la raza o del cruzamiento y a la estación del- año (Hunter 1982). La duración del ciclo estral, así como la - duración e intensidad del período de celo se encuentran sujetas a variaciones debidas a factores similares (Johansson 1972).

II.1.1. Factores genéticos.

El control genético de la actividad reproductiva y de ini- ciación de la pubertad de los animales se demuestra por las di- ferencias en distintas razas de una misma especie (Pineda y del

Campo 1970). En los bovinos los ejemplos se observan en las razas Jersey y Santa Gertrudis en la edad a la pubertad, los que representan algunos de los extremos en cuanto a tamaño. El jersey alcanza la capacidad reproductiva, bajo condiciones promedio de nutrición, a los 6 u 8 meses, comparadas con los 14 a 18 meses necesarios para el ganado Santa Gertrudis (Sorensen 1982).

El peso a la pubertad en razas de una misma especie depende de la maduración de la raza en cuestión (Bearden y Fuquay - 1980), así las razas de mayor tamaño como la Holstein tienen el primer período de celo cuando llegan a un peso de 275 a 300 kg. (Davis 1977) y las jersey alcanzan la pubertad aproximadamente a los 8 meses y 160 kg. (Bearden y Fuquay 1980). En general, cualquier factor que disminuya la tasa de crecimiento, prevendrá la completa expresión del potencial genético, retardando por tanto la pubertad

II.1.2. Factores nutricionales.

Un nivel adecuado de nutrición es necesario para una normal actividad endocrina, de allí a que condiciones parciales o totales de baja alimentación implicarán también un atraso en la presentación de la pubertad (Davis 1977). Así mismo, toda deficiencia nutritiva que tienda a disminuir el crecimiento del individuo, retarda la iniciación de la pubertad (De Alba 1963).

El nivel nutritivo predestete tiene una marcada influencia en el adelanto o el atraso de la pubertad (Rovira 1964), y así lo demostraron Pittaluga y Rovira (1968) en un trabajo que rea-

lizaron en el Uruguay donde controlaron el crecimiento y la aparición de la pubertad en 38 terneras Hereford, 19 de las cuales se criaron al pie de sus madres sobre pasturas mejoradas y las 20 restantes sobre campo natural. Luego del destete se juntaron ambos lotes, pastoreando en buenas pasturas. Las terneras mejor criadas hasta el destete llegaron a la pubertad con menor edad y mayor peso. Al llegar a los 15 meses de edad, el 94% de las terneras del nivel nutritivo alto predestete ya habían manifestado celo y las de nivel bajo, solamente el 84%.

II.1.3. Estación del año.

Existe una correlación positiva entre el período del año y la aparición de la pubertad. La estación del año implica grados de luminosidad, humedad y temperatura, que son características de una determinada época del año, y que de acuerdo con la especie pueden actuar acelerando o retardando la llegada de la pubertad (Pineda y del Campo 1970).

II.2. Edad al Primer Servicio

La edad apropiada para la primera cubrición o inseminación difieren notablemente. La edad y el tamaño corporal en la primera cubrición son detalles importantes, pero existen muchas ideas erróneas sobre su influencia sobre la aptitud reproductora, la corpulencia definitiva, la duración de la vida y la producción de leche y grasa de los animales (Salisbury y Vandemarck 1964).

La edad y la corpulencia de las novillas en la primera cubrición debe considerarse desde el punto de vista de su influencia sobre el índice de concepción y sobre la capacidad de la hembra para dar a luz un ternero vivo (Bath et al. (1984), sin embargo Skaarup (1947, citado por Salisbury y Vandemarck 1964) en un trabajo que realizó en ganado lechero encontró que no existía influencia alguna de la edad de la primera inseminación sobre el índice de concepción; este trabajo se aplicó a novillas cuya edad oscilaba entre 15 y 40 meses.

Las novillas generalmente no se fecundan antes de los 15 meses de edad en el caso de la raza jersey y de 18 a 21 meses en las razas restantes (King 1981). El hecho de retrasar la primera cubrición de las novillas hasta que sobrepasen una corpulencia y una edad razonable, puede traer consigo una deficiente conducta reproductora en el resto de su vida. Si se demora la cubrición de las novillas hasta que tienen cuatro o cinco años, tienden a presentar quistes ováricos, ciclos estrales irregulares y otros disturbios genitales (Salisbury y Vandemarck 1964).

II.3. Edad al Parto

La hembra utilizada para la reproducción a una edad muy temprana puede sufrir una detención momentánea en su crecimiento especialmente durante la primera lactancia. Las vaquillas que tienen cría antes de llegar a los 24 meses de edad muestran en sus primeras 5 lactancias casi igual producción que las novillas que tienen su primer ternero después de los 34 meses de --

edad (Lush 1969).

La edad promedio ideal en el primer parto es de 24 meses - en cuanto a maximizar la producción por día de vida del animal- (Etgen y Reaves 1985), las vaquillas apareadas para parir a los 30 meses de edad producen un promedio de sólo 3 terneros en sus vidas, mientras que, si se aparean para parir a los 24 meses, - la producción de terneros en su vida aumenta a cuatro (Bath et al. 1984).

Los trabajos de Bennett et al. (1949) y de Webb et al. -- (1955) con ganado Hereford demostraron que es posible obtener - un ternero más por vaca en su utilización como vientre, cuando la primera parición se produce a los dos años. Luego de cuatro períodos de parición, encontraron que las de parición a los dos años habían producido 3.7 terneros por vacas y que las paridas- a los 3 años, en el mismo lapso de cuatro años habían produci- do en promedio 2.6 terneros por vaca. Los autores concluyen -- que estos resultados se obtuvieron gracias a una adecuada ali- mentación y que la práctica del empadre precoz está condiona- da por dicho nivel alimenticio y por el cuidado que se le pueda prestar a la vaquillona durante su primer parto.

II.3.1. Estación del año.

La estación del año probablemente influye por efecto del - número de horas de claridad sobre la edad del primer parto en - novillas. Sobre todo en las zonas más alejadas del ecuador, la influencia del mayor número de horas diurnas, propio de la pri-

mavera y del verano, tiende a disminuir la edad de concepción - en novillas (Salisbury y Vandemarck 1964).

II.4. Peso Después del Parto

El tamaño corporal adecuado al parto se ha estimado, en la raza Holstein, en unos 480 kg. antes del mismo o en 430 kg. después de él; en la Ayrshire, en unos 370 kg. y unos 330 kg. antes y después del parto; en la Guernsey, 355 y 325 kg. y en la Jersey, 345 y 310 kg. antes y después del parto (Salisbury y Vandemarck 1964).

Eckles y Reed (1924, citado por Salisbury y Vandemarck 1964) realizaron una serie de investigaciones las cuales muestran que las novillas que paren demasiado pronto nunca alcanzan el volumen corporal de las que tienen su primer parto a una edad más avanzada.

En otro trabajo realizado por Reid et al. (1957, citado por Salisbury y Vandemarck 1964) demostraron que las novillas de poca alzada pueden conseguir pesos normales después del parto, si son alimentadas a libertad y se les proporciona la cantidad de nutrientes necesarios para obtener un buen ritmo de crecimiento y una adecuada función galactógena.

II.5. Intervalo Parto Primer Celo

Es el número de días transcurridos entre el parto y la aparición del primer estro.

La fecha en que aparece el primer celo después del parto - es completamente variable. Es importante notar que si bien hay gran variación del intervalo en que puede aparecer el primer -- celo después del parto, muchos de esos celos ocurren cuando el útero aún no ha sufrido una involución completa, y no esta apto para recibir un nuevo feto (De Alba 1963), y así lo demostraron Buch et al. (1955 citado por De Alba 1963) en un trabajo donde encontraron que en vacas en que ocurría el primer celo antes de 45 días después del parto, solo un 50% de ellas habían tenido - una involución completa del útero. En cambio a los 75 días después del parto el 87% había tenido una involución completa del útero y a los 90 días el porcentaje era de 96%.

La presencia del primer celo después del parto varía de 30 a 72 días. Además, las vacas ordeñadas más de dos veces al día y las que producen grandes cantidades de leche presentan con -- frecuencia demoras en el regreso al estro, después del parto -- (Bath et al. 1984). Los factores que retrasan la rápida aparición del celo son básicamente el nivel y calidad de la nutri--- ción preparto y la edad de la vaca.

II.5.1. Factores nutricionales.

El nivel de energía preparto es importante en la aparición del primer estro, pero su importancia va disminuyendo a medida que nos alejamos de la época de parición. Así en vacas que recibieron en el preparto la mitad de TND que otros, la diferen-- cia en la aparición de los celos fue importante, inmediatamente

después de los 40 días post-parto, pero tendió a desaparecer hacia los 100 días cuando ambos grupos fueron alimentados en igual forma desde el momento del parto (Wiltbank 1970).

En el caso de vacas adultas el bajo nivel de energía pre-parto también aumenta el intervalo parto-primer celo (Vidart 1975). La aparición del primer celo post-parto también se ve afectado por el nivel de nutrición que se le suministra a la vaca después del nacimiento del ternero, pero aparentemente en menor medida que el nivel preparto (Habich 1975).

II.5.2. Amamantamiento.

Se ha demostrado que el amamantamiento directo por parte del ternero prolonga el intervalo parto primer celo con respecto al de vacas ordeñadas (Rovira 1974); así lo demostraron Wiltbank y Cook (1958) en un estudio realizado sobre la raza Shorthorn en dos períodos diferentes, pero que concuerdan totalmente. Para el primer período comprendido entre los años 1934 y 1955, el promedio de días desde la aparición al primer celo fue de 104 días para las vacas amamantando sus crías y de 74 días para las que eran ordeñadas dos veces por día. La diferencia de 30 días fue altamente significativa ($P < 0.01$). En el segundo período, desde 1955 a 1957, la diferencia fue exactamente la misma, 30 días ($P < 0.01$), siendo los intervalos de 84 y 54 días para las vacas amamantando y ordeñadas respectivamente.

II.5.3. Raza.

En general, las razas lecheras han demostrado tener intervalos menores que las de carne. Esto se ve influido por el amamantamiento, que es común para las razas típicamente de carne y en cambio las lecheras son ordeñadas (Rovira 1974). Entre vacas Hereford y A. Angus, Dunn et al. (1969) detectaron una interacción significativa entre razas y niveles nutritivos con vaquillonas paridas a los dos años. La interacción se debió a la diferencia entre las dos razas en los porcentajes en celo en el nivel de alimentación bajo: 70% para el Hereford y 91% para el A. Angus.

II.5.4. Edad de la vaca.

Wiltbank (1970), con respecto a la edad en vacas lactando, encontró que el intervalo parto-primer celo aumentaba a medida que disminuía la edad de la vaca.

II.6. Intervalo Parto-Primer Servicio

Es el tiempo que transcurre entre el momento del parto hasta que se le da el primer servicio.

El servicio dado a las vacas lecheras a muy poco intervalo después del parto produce una baja fertilidad, se ve reflejado también en el número de servicios que se requiere para obtener una gestación, según el lapso de descanso que se da después del parto (Salisbury y Van DeMark 1964) así como también en el mantenimiento del intervalo entre partos de 12 meses.

Las probabilidades de concepción son mejores y menores las de presentación de desórdenes reproductivos cuando se aguarda - al menos 60 días después del parto para dar el primer servi-- cio post-parto, de este modo se puede mantener un intervalo de parición adecuado (Buch et al. 1955; Salisbury y Van De Mark -- 1964). La cubrición de las vacas demasiado pronto, después del parto, suele determinar intervalos entre partos más largos y no más cortos (Davis 1977).

Para conseguir una fecundidad máxima en el ganado vacuno - se recomienda no cubrir las hembras antes de que hayañ transcurrido 60 días después del parto, aunque exhiban calores antes - de que se cumpla dicho plazo (Cole 1973).

II.7. Número de Servicios por Concepción

Una manera sencilla de medir el estado reproductivo de un hato es a través del número de servicios requeridos para obte-- ner una gestación. Esta medida está asociada al intervalo en-- tre partos, ya que mientras más servicios se requieren, más --- tiempo transcurre después del parto y el servicio efectivo (De Alba 1963).

El valor para los hatos bien manejados es de aproximadamente 1.6 inseminaciones por ternero nacido, esto depende del uso de semen de alta calidad (Bath et al. 1984). Trimberger y Da-- vis (1943 citado por Johansson 1960) en un estudio sobre 1801 - vacas reportan que sólo se necesitaron 1.32 cubriciones por ca-- da concepción. El 78% aproximadamente de las vacas concibieron a la primera cubrición, el 15% a la segunda, el 4.5% a la tercera

ra y el 1.7% a la cuarta o más. Es considerable el número de factores que pueden contribuir a elevar la cantidad de servicios requeridos por concepción.

II.7.1. Enfermedades.

El primer factor que hay que aislar y erradicar es el de enfermedades venereas (De Alba 1963) y así lo demostraron Mc. Entec et al. (1954 citado por De Alba 1963); cuando probaron que el semen de toros infectados o semen de toros sanos con cultivo de Vibrio foetus agregado, dieron 5.6 servicios necesarios por preñez. En cambio con el semen de toros sanos o con semen tratado con antibióticos, sólo fueron necesarios 1.26 servicios por concepción.

II.7.2. Raza.

Morales et al. (1976) trabajando en Cuba con razas puras Holstein, Pardo Suizo, Cebú, Charolais, Santa Gertrudis y los cruces de las dos primeras con Cebú, encontraron que la distribución porcentual de los primeros servicios en la mayoría de las razas analizadas, presentaban sus mayores valores de junio-agosto excepto para la raza Holstein que las obtuvo en los meses de diciembre-febrero.

II.7.3. Nutrición.

Wiltbank et al. (1962) encontraron que el nivel de nutrición post-parto afecta el porcentaje de concepción al primer

servicio y el número de servicios por concepción.

II.8. Intervalo Parto-Concepción

El intervalo parto-concepción o período de servicio es el lapso de tiempo que transcurre entre un parto y la siguiente -- concepción.

El intervalo parto-concepción no debería ser mayor de 82 - días, ya que la gestación en promedio dura unos 283 días ($283 + 82 = 365$ días), (Rovira 1974). La duración del intervalo parto-- concepción se ve influido por diversos factores.

II.8.1. Epoca.

El acoplamiento de las novillas durante los últimos meses de invierno y primeros de primavera suele presentar dificultades debido a la disminución de la actividad de la glándula hipofisaria anterior (Hammond 1959). En un trabajo realizado por Roberts (1920, citado por Hammond 1927) encontró que las vacas cuyo parto tiene lugar en otoño, suelen tardar más en quedar de nuevo gestantes que las que paren durante la primavera.

II.8.2. Número de parto.

El intervalo parto-concepción se ve significativamente disminuido conforme se aumenta el número de partos. Castillo et al. (1972), midiendo este parámetro en vacas Holstein, encontraron períodos de servicios de 197 días para vacas de primer parto y de 146 para vacas de cuarto parto. Este mismo parámetro -

en las vacas Pardo Suizo fué de 160 días en las vacas de primer parto y de 132 días en las vacas de cuarto parto.

II.9. Período de Gestación

El período de gestación comprende desde el instante en que se produjo el servicio fecundante (monta natural, I.A.) hasta el momento del parto.

Brakel et al. (1952) encontraron que la duración media de la gestación en el ganado lechero tiende a variar entre 278 y 284 días. El período de gestación depende de la raza, edad de la madre, estación del año, sexo del feto, la alimentación de la madre y la cantidad de fetos (Salisbury 1954).

II.9.1. Raza.

Existen factores hereditarios, propios de cada raza. Es decir cada raza tiene un período medio de gestación normal, que se trasmite por herencia intermedia (Helman 1977), la duración-promedio en la raza Holstein-Friesian es de unos 278 días mientras que en la raza Brown-Swise se prolonga hasta 292 días (Mc. Donald 1978).

Mead et al. (1952) encontraron que 27 hembras Holstein de pura raza o con alto porcentaje de pureza, cubiertas todas ellas por dos toros (de las que también eran parientes) uno de los cuales era nieto del otro, presentaron gestaciones prolongadas, oscilantes entre los 302 y los 370 días. Las variaciones pequeñas en la duración de la gestación, que existe entre las -

razas puede atribuirse a los efectos genéticos o estacionales - de lugar (Hafez 1978). Se ha encontrado que la duración de la gestación dentro de la misma raza y aún en curces recíprocos entre diferentes razas, depende en mayor grado del genotipo del feto que del genotipo de la madre (Johansson 1960) y así lo demostró Rendel (1959, citado por Johansson 1972) en un trabajo - con unos 5000 casos de gestación simple en el ganado vacuno de la raza Sueca roja y blanca, encontró que el 26-36% de la variación total estaba determinada por el genotipo del feto, en tanto que las diferencias permanentes apreciadas entre las hembras - eran responsables únicamente de un 11% de la variación.

II.9.2. Edad de la madre.

Las novillas que conciben relativamente jóvenes llevan sus becerros durante un período relativamente más corto que las que conciben a edad avanzada (Hafez 1978) las vaquillas de primera - aparición gestan sus fetos uno o dos días menos que las vacas de más partos (Helman 1977).

II.9.3. Estación del año.

Dickinson (1961, citado por Bath et al. 1984) encontró una reducción del período de gestación cuando esta terminaba en los meses de abril, julio o agosto. Los terneros nacidos en verano serían gestados dos días menos que los que nacen en invierno -- (Johansson 1972).

II.9.4. Sexo del feto.

La duración de la gestación en partos simples es normalmente algo mayor para los fetos machos que para las hembras (Johansson 1972), los machos tienden a tener una gestación de 1-2 --- días más que las hembras (Hafez 1978).

II.9.5. Alimentación de la madre.

La alimentación de la madre durante su preñez también actúa sobre la duración de este. Así una buena alimentación acorta y una mala alimentación alarga el período de gestación (Helman 1977).

II.9.6. Cantidad de fetos.

Los mellizos son gestados tres o cuatro días menos que el feto único (Helman 1977).

II.10. Intervalo entre Partos

El intervalo entre partos se puede definir como el período de tiempo que transcurre entre un parto y el siguiente. El intervalo entre partos es el parámetro de mayor importancia desde el punto de vista de productividad y el mejor índice para evaluar la eficiencia reproductiva de un hato bajo condiciones de campo (Linares y Plasse 1966; Plasse et al. 1972).

Este período puede ser dividido en una primera etapa, que es el lapso entre el parto y la concepción, conocido como período de servicio, y una segunda etapa que es el tiempo transcurri

do desde el servicio fértil hasta la fecha del parto (período de gestación) (Brown et al. 1954; Torres 1972).

De los informes que existen, tanto de estaciones experimentales como de hatos particulares, los intervalos oscilan entre 350 y 380 días en hatos de excelente fertilidad; de 380 a 410 días en hatos de buena fertilidad y de 411 días o más en hatos de mala fertilidad (De Alba 1963).

II.10.1. Raza.

Lozano et al. (1977), trabajando con ganado Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus diferentes cruzas con Cebú (f1) encontraron un intervalo entre partos de 449 días para Holstein, 396 días para Cebú X Holstein, 409 días para Pardo Suizo, 412 días para Cebú X Pardo Suizo y 407 días para Jersey.

II.10.2. Tipo de ordeño.

La frecuencia de ordeño es un factor que también afecta el intervalo entre partos (Carmona y Muñoz 1966). Esto quedó demostrado en trabajos efectuados en Turrialba (De Alba 1960), donde a medida que se aumentaba el número de ordeños, se alargaba el período de servicio y lógicamente el intervalo entre partos. En este estudio el período de servicio se incrementó a través de un mayor lapso entre parto y primer celo y no por mayor número de servicios por concepción.

II.10.3. Manejo.

Para reducir los intervalos entre partos, también es impor

tante la detección eficiente de calores (Ramos y Serrano 1976). Por último, no debe restársele importancia al desarrollo técnico y organizativo de los servicios de inseminación artificial - (Morales et al. 1976).

III. MATERIALES Y METODOS

La información para el presente estudio se tomó de los registros de reproducción de un hato de vacas Holstein dedicado a la producción comercial de leche y comprende el período de ---- 1971-1987. El establo se encuentra localizado en el Campo Experimental "El Canada", propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León ubicado en el municipio de General Escobedo, N.L., cuyas coordenadas geográficas son -- 25°49' Latitud Norte y 99°10' Longitud oeste, se encuentra a -- una altura de 427 metros sobre el nivel del mar.

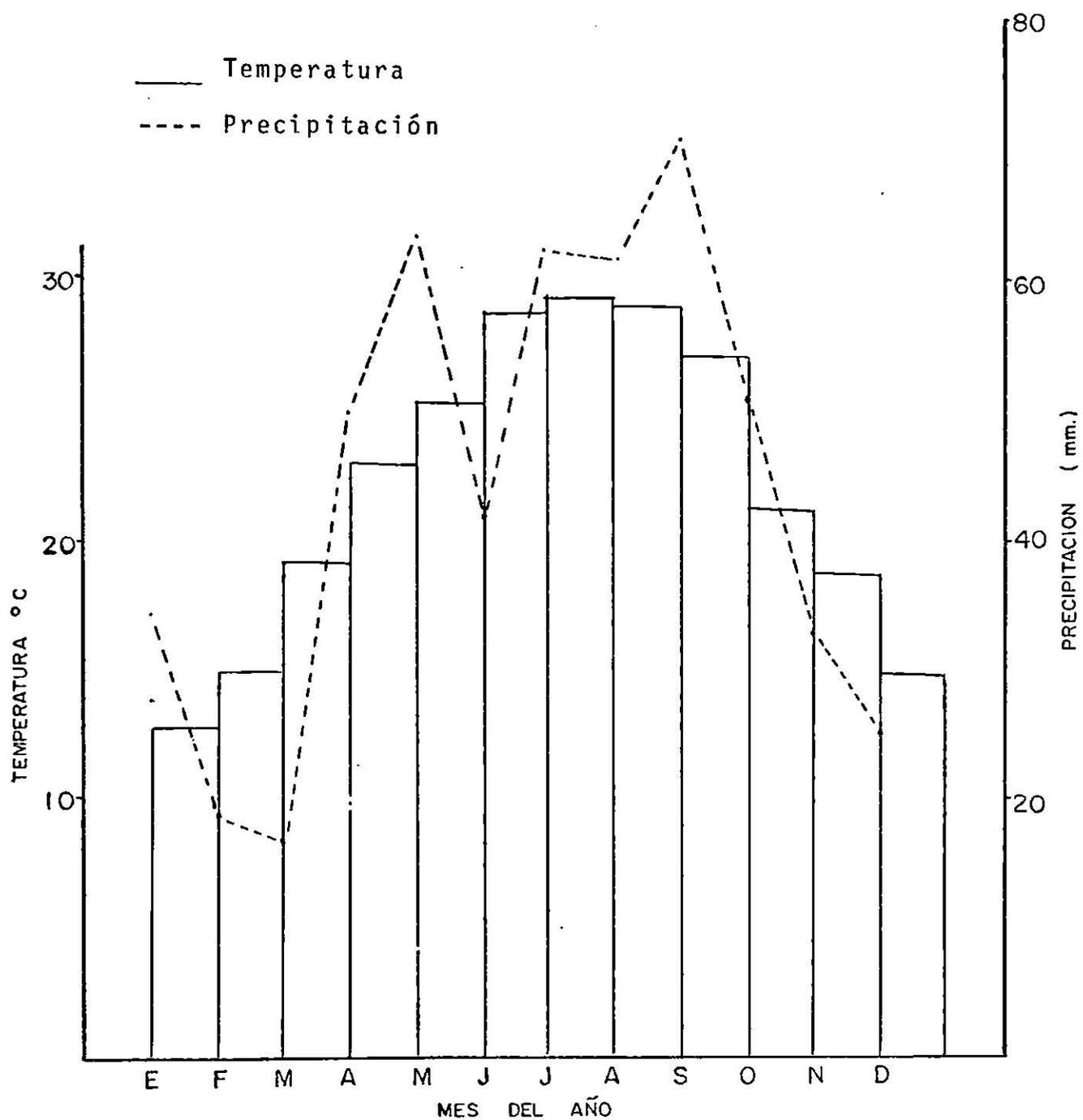
La región presenta un clima semiárido de tipo Bs o/1 hx' - (e') según la clasificación de García (1973), con lluvias muy irregulares, teniendo una precipitación que oscila de 360 a 720 mm. anuales y una temperatura media anual de 21 a 24°C. La distribución mensual de temperatura y precipitación se presenta en la Gráfica 1.

III.1. Animales y Manejo

El hato se fundó en 1971 con 20 vaquillas sin cargar, y en 1976 se incorporaron otras 30 vaquillas cargadas (5 a 6 meses de gestación), procedentes de Wisconsin E.E.U.U. Al inicio la alimentación era en base a concentrado y forraje, un año y medio después se daba masilla, concentrado y forraje. Sin embargo se dejó de dar masilla en 1983 ya que fué difícil su adquisición, pero en el año de 1984 y parte de 1985 se volvió a utilizar. Posteriormente ya no fué posible conseguirla porque fue -

utilizada casi en su totalidad por la misma cervecería. Actualmente la alimentación es en base a forraje verde, silo de maíz y sorgo, alfalfa y concentrado utilizando como forraje verde -- maíz y sorgo en verano y avena en invierno. En los últimos --- años el concentrado se proporciona de acuerdo a la producción - a razón de 1 kg. de concentrado por cada 2 kg. de leche.

Los ordeños se realizan a las 3:00 A.M. y 3:00 P.M., manteniéndose el mismo criterio desde el inicio del hato hasta la actualidad. A partir de 1987 solamente se les proporciona alimento a las vacas en los comederos de los corrales. En lo que respecta a la detección de calor durante el primer año de la -- fundación del hato no se llevaba ya que se contaba con un semental el cual permanecía con las hembras todo el tiempo, montando a aquellas que presentaran celo, por lo cual los nacimientos obtenidos durante este período fuerón de monta natural. En los - últimos años se ha utilizado la inseminación artificial, por lo que se hace necesario un buen programa de detección de calores-- contandose para ello con la observación de los animales diaria-- mente, a las 7:00 A.M.; 12:00 P.M.; 3:00 P.M. y 6:00 P.M., y la utilización de un toro con el pene desviado para obtener una mejor eficiencia en esta práctica. Cuando una vaca es detectada-- en celo por cualquiera de los dos métodos anteriormente mencio-- nados se le insemina 12 horas después, en dado caso de que el - animal no quedara gestante después de tres inseminaciones se -- utiliza monta natural con sementales de la misma raza. Tam--- bién se lleva a cabo la práctica de palpación rectal a los 35 - días después del último servicio para detectar a las hembras --



Gráfica 1. Distribución media mensual de temperatura y precipitación en el Municipio de General Escobedo, N.L. --- (Período comprendido desde 1976-1987).

preñadas. Durante el período seco se les proporciona concentrado a razón de 2 kg. diarios por vaca.

Después del parto las vacas que no arrojan la placenta durante las siguientes 24 horas se consideran con retención, procediéndose a aplicar estrogénos (ECP) por vía intravenosa y Oxitocina una hora después por vía intramuscular.

Al nacer los becerros y después de mamar los calostros, se llevan a un corral donde son amamantados por su madre durante 5 días, posteriormente se les proporciona dos tomas diarias durante un mes de 2 litros de leche en la mañana y 2 litros en la tarde, durante el segundo mes de alimentación es en base a un litro de sustituto y uno de leche por cada toma, posteriormente y hasta llegar al destete el cual se realiza a los 80 kg. su alimentación es en base a 2 litros de sustituto de leche comercial por toma.

III.2. Análisis Estadísticos

Los datos fueron codificados y posteriormente computados mediante el paquete estadístico SPSS.

Los siguientes parámetros fueron considerados como variables dependientes.

EP	Edad a la pubertad
EPS	Edad al primer servicio
EPP	Edad al primer parto
PDP	Peso después del parto
IPPC	Intervalo parto-primer celo
IPPS	Intervalo parto-primer servicio

NSC	Número de servicios por concepción
IPC	Intervalo parto-concepción
PG	Período de gestación
IEP	Intervalo entre partos

Se consideró como variables independientes:

Año de nacimiento
Mes de nacimiento
Año de parto
Mes de parto
Número de parto
Sexo de la cría

El sexo de la cría fué clasificado de la siguiente manera:

Hembra
Macho
Hembra y Hembra
Macho y Macho
Hembra y Macho

Se hizo un análisis preliminar donde se consideró el efecto de épocas de acuerdo a la precipitación pluvial de la zona - dividiéndose el año de la siguiente manera:

Epoca 1	Abril, Mayo y Junio
Epoca 2	Julio, Agosto y Septiembre
Epoca 3	Octubre, Noviembre y Diciembre
Epoca 4	Enero, Febrero y Marzo

Como no se encontraron diferencias significativas entre --

épocas, se optó por analizarlo por meses.

Para las variables independientes año de nacimiento y mes de nacimiento se utilizaron 449 observaciones correspondientes a 252 vacas. Para las variables año de parto, mes de parto, número de parto y sexo de la cría se utilizaron 822 observaciones correspondientes a 435 vacas. El número de observaciones en cada subclase puede verse en el Cuadro 1.

III.2.1. Edad a la pubertad, edad al primer servicio y edad al primer parto.

Para las variables dependientes edad a la pubertad, edad al primer servicio se usó el siguiente modelo:

$$Y_{ij} = U + A_i + M_j + E_{ij}$$

Y_{ij} = Variable dependiente correspondiente al j -ésimo individuo de la i -ésima subclase.

U = Media de la población

A_i = Efecto del i -ésimo año en que nace la vaca $i=1,2,\dots,17$.

M_j = Efecto del j -ésimo mes en que nace la vaca $j=1,2,\dots,12$.

E_{ij} = Error aleatorio

III.2.2. Peso después del parto, intervalo entre partos y largo de gestación.

Para estas variables dependientes se usó el siguiente modelo:

$$Y_{ijklm} = U + A_i + M_j + N_k + S_1 + E_{ijklm}$$

Y_{ijklm} = Variable dependiente correspondiente al m -ésimo individuo en la $ijkl$ -ésima subclase.

U = Media de la población

A_i = Efecto del i -ésimo año en que pare la vaca $i=1,2,\dots,17$.

M_j = Efecto del j -ésimo mes en que pare la vaca $j=1,2,\dots,12$.

N_k = Efecto del k -ésimo número de parto en el momento del parto $k=1,2,\dots,9$.

S_1 = Efecto del i -ésimo sexo del becerro $1=1,2,3,4,5$.

E_{ijklm} = Error aleatorio.

III.2.3. Intervalo parto-primer celo, intervalo parto-primer servicio, número de servicios por concepción e intervalo parto-concepción.

Para estas variables dependientes se usó el siguiente modelo:

$$Y_{ijkl} = U + A_i + M_j + N_k + E_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = Variable dependiente correspondiente al l -ésimo individuo en la ijk -ésima subclase.

U = Media de la población

A_i = Efecto del i -ésimo año en que pare la vaca $i=1,2,\dots,17$

M_j = Efecto del j -ésimo mes en que pare la vaca $j=1,2,\dots,12$

N_k = Efecto del k -ésimo número de parto en el momento del parto $k=1,2,\dots,9$.

E_{ijkl} = Error aleatorio.

Cuadro 1. Número de observaciones en cada subclase correspondientes a año de nacimiento, mes de nacimiento, año de parto, mes de parto, número de parto y sexo del becerro, de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Variable independiente			Dos		Hembra y Macho	Total
Año de nacimiento	Hembras	Machos	Hembras	Machos		
74	0	1	0	0	0	1
75	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0
77	23	28	0	0	1	52
78	12	12	0	0	1	25
79	21	22	0	0	0	43
80	17	18	0	0	0	35
81	36	37	1	3	1	78
82	32	29	1	0	0	62
83	25	31	0	0	1	57
84	31	29	0	0	0	60
85	19	16	0	0	0	35
86	0	1	0	0	0	1
Mes de nacimiento						
Enero	20	24	0	0	2	46
Febrero	19	19	0	0	0	38
Marzo	14	19	0	0	0	33
Abril	21	24	0	0	0	45
Mayo	18	19	0	0	0	37
Junio	9	6	0	0	0	15
Julio	21	21	1	2	0	45
Agosto	15	14	0	0	0	29
Septiembre	11	20	0	0	2	33
Octubre	22	18	0	0	0	40
Noviembre	29	27	1	1	0	58
Diciembre	17	13	0	0	0	30

Cuadro 1. Continuación

Variable independiente			Hembra		Total
Año de parto	Hembras	Machos	Dos Hembras	Dos Machos y Macho	
71	0	3	0	0	3
72	2	1	0	0	3
73	0	0	0	0	0
74	6	12	0	0	18
75	5	9	0	0	14
76	16	19	0	2	37
77	9	17	2	0	28
78	8	10	1	0	19
79	23	24	0	2	51
80	17	25	0	1	44
81	28	31	1	1	61
82	41	39	0	0	80
83	31	51	1	1	84
84	59	44	1	3	107
85	55	67	2	2	128
86	43	51	0	1	96
87	28	21	0	0	49
Mes de parto					
Enero	33	39	0	0	72
Febrero	40	42	2	0	84
Marzo	26	38	0	0	64
Abril	34	37	0	0	71
Mayo	24	20	0	0	44
Junio	20	27	0	2	49
Julio	30	25	0	2	61
Agosto	26	39	0	1	66
Septiembre	20	33	1	2	56
Octubre	41	31	2	1	75
Noviembre	40	38	3	1	85
Diciembre	37	55	0	2	95

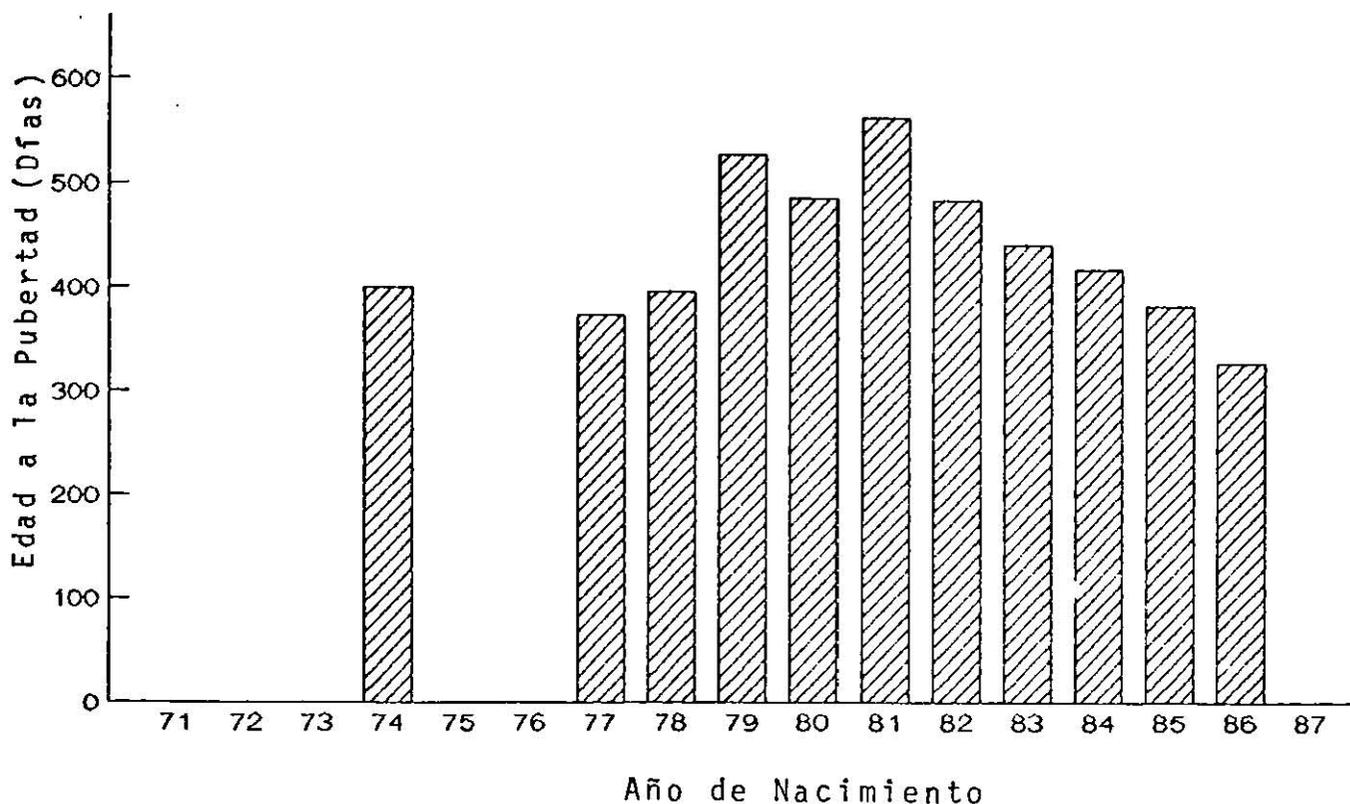
Cuadro 1. Continuación

Variable independiente			Dos		Hembra y Macho	Total
Número de Parto	Hembras	Machos	Hembras	Machos		
1	176	211	0	0	3	390
2	77	85	3	3	2	170
3	47	54	1	2	2	106
4	38	28	2	1	1	70
5	18	23	1	1	1	44
6	6	13	1	1	1	22
7	7	7	0	0	0	14
8	2	1	0	0	1	4
9	0	2	0	0	0	2
Sexo del becerro						
Hembra	371	0	0	0	0	371
Macho	0	424	0	0	0	424
Dos Hembras	0	0	8	0	0	8
Dos Machos	0	0	0	8	0	8
Hembra y Macho	0	0	0	0	11	11

IV. RESULTADOS

IV.1. Edad a la Pubertad

La media general para la edad a la pubertad fue de 427 -- días. Los resultados obtenidos se presentan en las Gráficas 2 y 3.



Gráfica 2. Promedio de edad a la pubertad por año de nacimiento de un haço Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

El menor período de edad a la pubertad se encontró en el año de 1986 con 328 días, mientras que el mayor período se encontró en el año de 1981 con 543 días. Se observó que las vacas que nacieron en los años de 1977, 1978 y 1985 alcanzaron -- mas pronto la pubertad que aquellas que nacieron en los años de 1979 y 1980.

Se detectó diferencia significativa ($P < 0.01$) para el año de nacimiento, pero no así para el mes de nacimiento (Cuadro 2).

Cuadro 2. Análisis de varianza para la edad a la pubertad por año de nacimiento y por mes de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Año de nacimiento	10	24621.494	6.10++
Mes de nacimiento	11	2800.200	0.69 ^{NS}
Error	77	4036.214	
Total	98		

++ = ($P < 0.01$)

NS = No Significativo

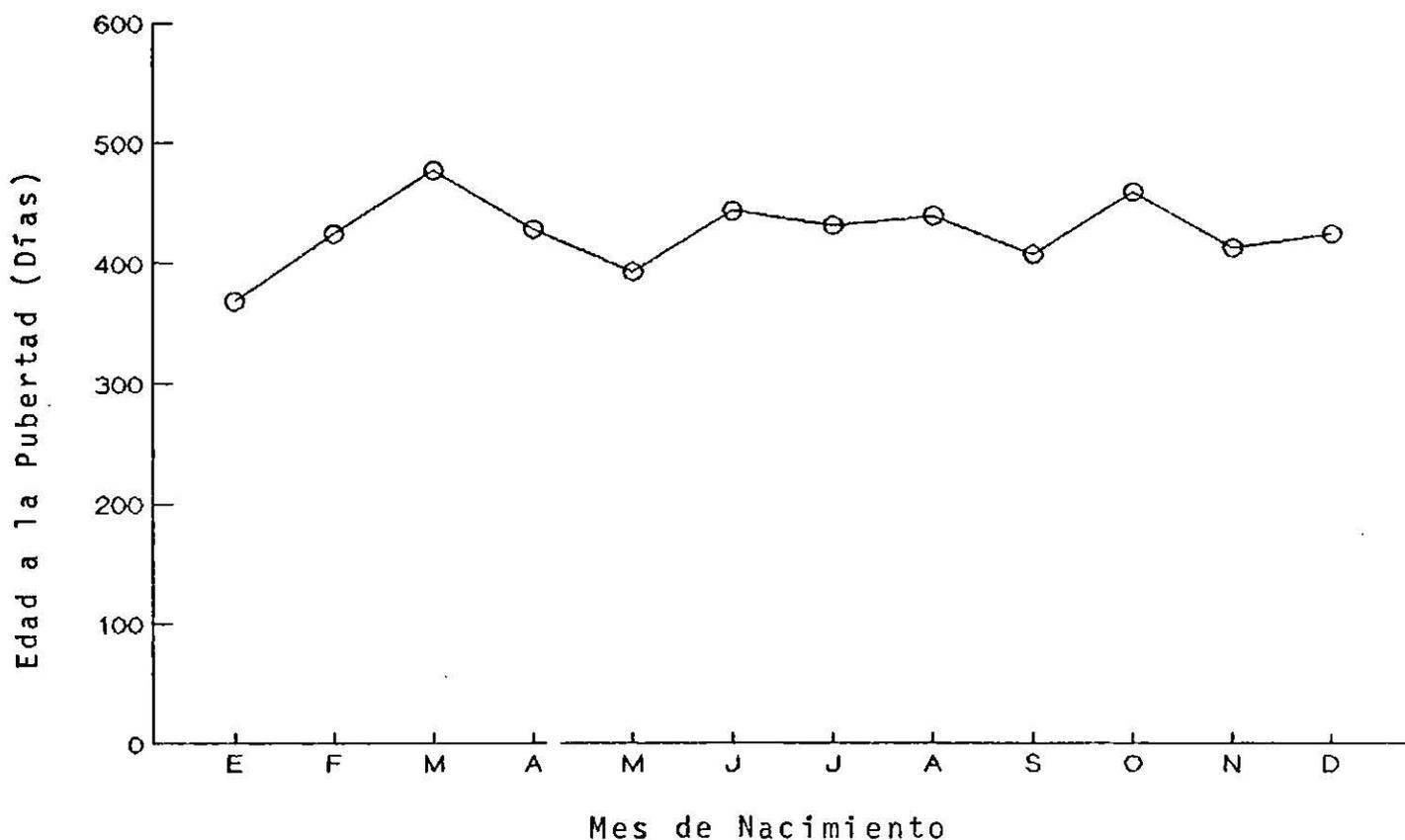
Aunque no se encontraron diferencias significativas para mes de nacimiento, se observó cierta tendencia a presentarse la pubertad a edades más tempranas en aquellas vacas que nacieron en los meses de Enero y Mayo (Gráfica 3).

IV.2. Edad al Primer Servicio

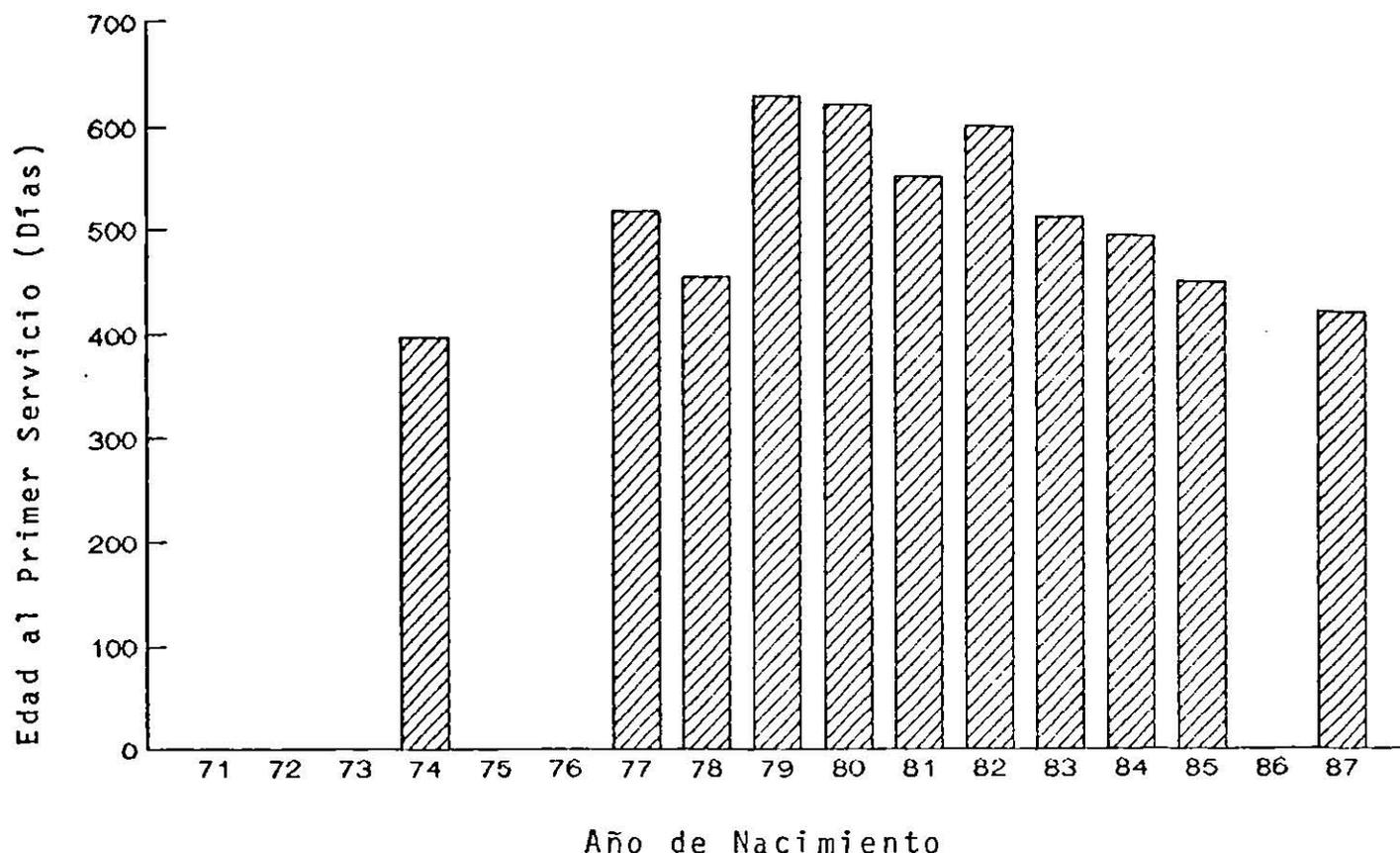
Los promedio de edad al primer servicio por año de nacimiento y por mes de nacimiento se presentan en las Gráficas 4 y 5.

La media general calculada para la edad al primer servicio fué de 524 días. El mayor período de edad al primer servicio se encontró en el año de 1979 con 632 días y el menor período

fue durante el año de 1974 con 399 días. Se observó que las -- vacas que nacieron en los años de 1979, 1980 y 1985 recibieron su primer servicio a una edad mas o menos similar (Gráfica 4).



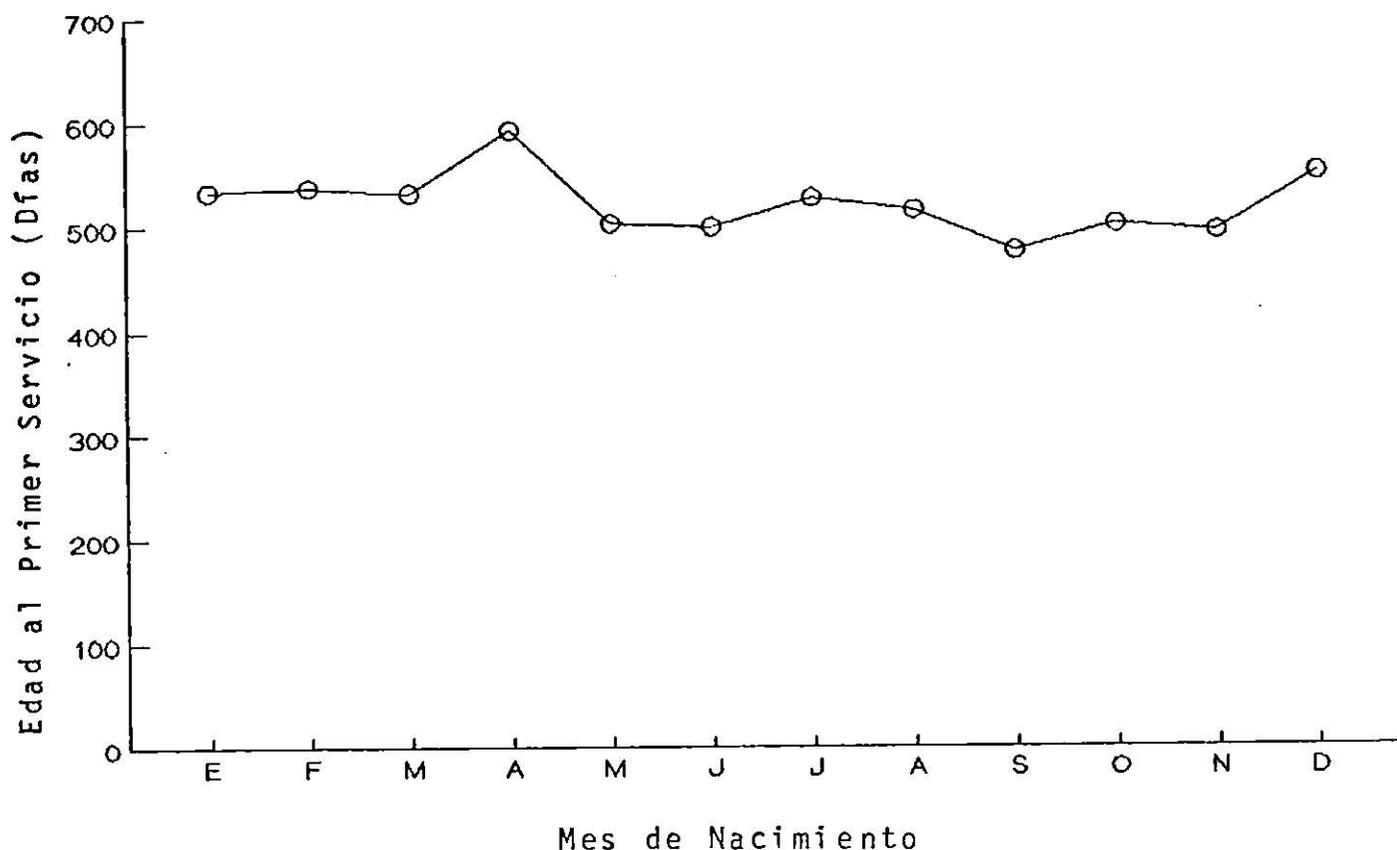
Gráfica 3. Promedio de edad a la pubertad por mes de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.



Gráfica 4. Promedios de edad al primer servicio por año de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

El mayor promedio de edad al primer servicio se encontró en el mes de Abril con 593 días y el menor período fué durante el mes de Septiembre con 478 días. Se observó que las vacas -- que nacieron entre los meses de Mayo a Noviembre recibieron su primer servicio a mas temprana edad que las vacas que nacieron en los restantes meses (Gráfica 5).

Se detectó diferencia significativa ($P < 0.01$) para año de nacimiento y mes de nacimiento (Cuadro 3).



Gráfica 5. Promedios de edad al primer servicio por mes de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Cuadro 3. Análisis de varianza para la edad al primer servicio por año de nacimiento y mes de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Año de nacimiento	10	76739.711	14.59++
Mes de nacimiento	11	14783.782	2.81++
Error	226	5259.397	
Total	247		

++ = (P<0.01) .

IV.3. Edad al Primer Parto

Los promedios de edad al primer parto por año de nacimiento se presentan en el Cuadro 4 y para mes de nacimiento en la Gráfica 6.

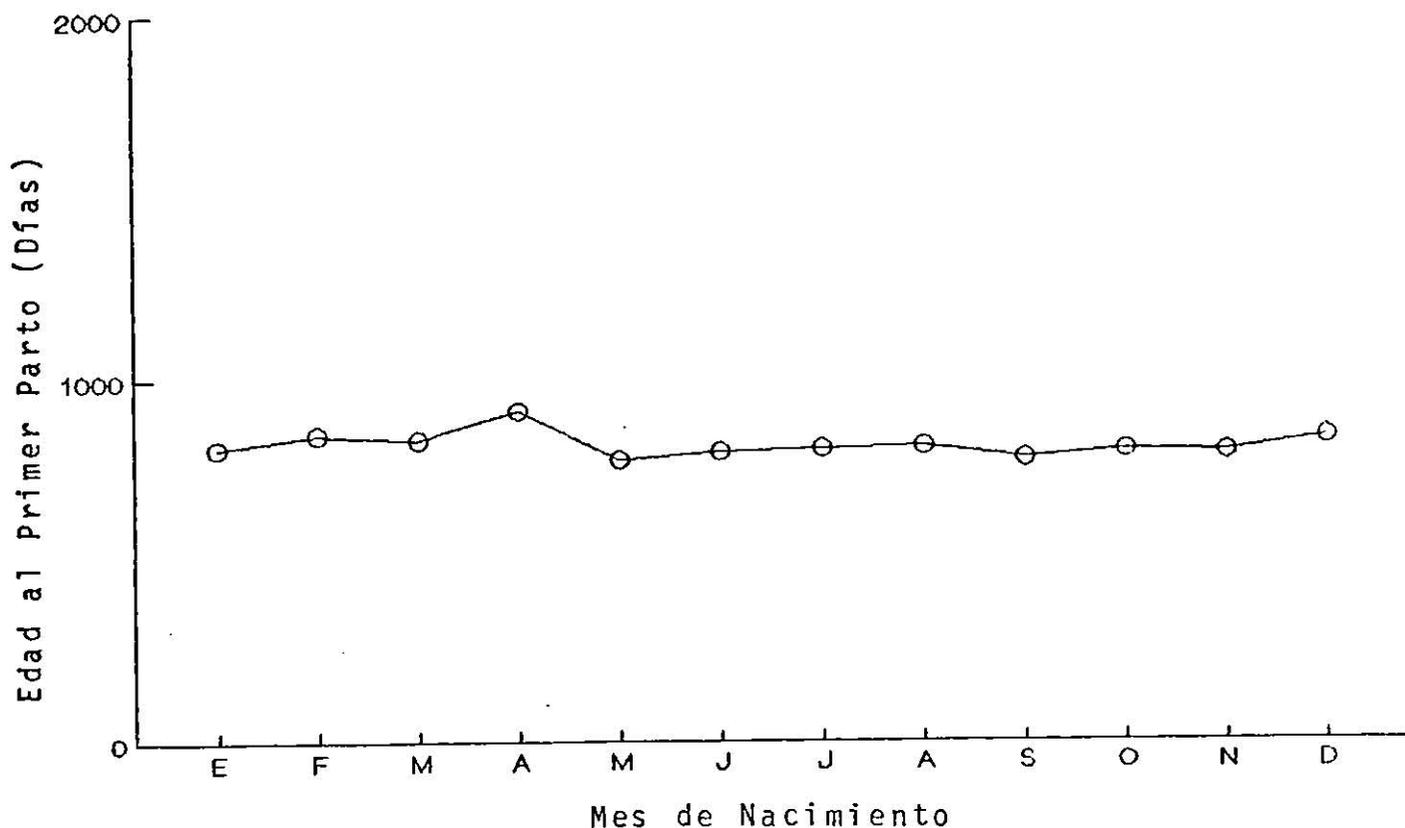
Cuadro 4. Promedio de edad al primer parto por año de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Año de nacimiento	Media (días)	
74	718	ef
77	805	cde
78	736	ef
79	897	a
80	922	a
81	851	ab
82	903	a
83	821	cd
84	797	de
85	743	ef
86	680	ef

¡ Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.01$)

La media general calculada para la edad al primer parto -- fué de 824 días. En el Cuadro 4 se puede observar que el mayor período de edad al primer parto se encontró en el año de 1980 -- con 922 días, mientras que el menor período se encontró en el -- año de 1986 con 680 días. Se observó que las vacas que nacie--

ron entre los años de 1979 a 1983 llegaron al parto a una edad mayor en comparación con las vacas que nacieron en los restantes años.



Gráfica 6. Promedios de edad al primer parto por mes de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

El mayor período de edad al primer parto se encontró en el mes de Abril con 915 días, mientras que el menor período correspondió al mes de Mayo con 781 días. Se observó que las vacas que nacieron en los meses de Junio a Noviembre tuvieron su primer parto a edades mas o menos similares.

Se detectó diferencia significativa ($P < 0.01$) para año de nacimiento y mes de nacimiento (Cuadro 5).

Cuadro 5. Análisis de varianza para la edad al primer parto por año de nacimiento y mes de nacimiento de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Año de nacimiento	11	70610.867	7.16++
Mes de nacimiento	11	23918.717	2.42++
Error	237	9849.220	
Total	259		

++ = ($P < 0.01$)

IV.4. Peso Después del Parto

Los promedios de peso después del parto por año de parto, mes de parto, número de parto y sexo del becerro se presentan en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Promedios de pesos después del parto por año de parto mes de parto, número de parto y sexo del becerro de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Año de parto	Media (pesos en kg) i
75	474 d
76	484 cd
77	467 d
78	568 a

Cuadro 6. Continuación

Año de parto	Media (pesos en kg) i
79	528 ab
80	503 bcd
81	509 bc
82	521 b
83	515 b
84	549 a
85	548 a
86	546 a
87	483 d
Mes de Parto	
Enero	509 c
Febrero	516 c
Marzo	510 c
Abril	514 c
Mayo	512 c
Junio	526 bc
Julio	546 ab
Agosto	544 ab
Septiembre	560 a
Octubre	530 bc
Noviembre	515 c
Diciembre	525 bc

Cuadro 6. Continuación

Número de Parto	Media (pesos en kg) ⁱ
1	492 a
2	525 ab
3	562 ab
4	580 ab
5	587 ab
6	603 abc
7	614 bc
8	610 c
9	603 d
Sexo del Becerro	
Hembra	530
Macho	533
Hembra y Hembra	545
Macho y Macho	563
Hembra y Macho	578

ⁱ Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.01$)

El mayor peso después del parto por año de parto se encontró en el año de 1978 con 568 kg., mientras que el menor peso correspondió al año de 1977 con 467 kg. Se observó que las vacas que parieron en 1978 y en los años comprendidos de 1984 a 1986 obtuvieron los mas altos pesos después del parto. Para meses de parto se encontró que el menor peso después del parto fué para aquellas vacas que parieron en la primera mitad del año, mientras que las vacas que tuvieron el parto durante la -

segunda mitad mostraron un mayor peso después del parto, siendo el menor peso para el mes de Enero con 509 kg. y el mayor peso para el mes de Septiembre con 560 kg.

En cuanto a número de parto el menor peso después del parto se observó en vacas de primer parto con 492 kg., siendo mucho mayor para vacas de séptimo parto con 614 kg. También se pudo observar que a medida que aumentaba el número de parto aumentaba el peso de las vacas después del parto.

Se detectaron diferencias significativas ($P < 0.01$) para los efectos, año de parto, mes de parto (Cuadro 7) y número de parto, pero no así para el sexo del becerro (Cuadro 8).

Cuadro 7. Análisis de varianza para el peso después del parto por año de parto y mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Año de parto	12	38778.711	8.30++
Mes de parto	11	13140.165	2.81++
Error	710	4669.063	
Total	733		

++ = ($P < 0.01$)

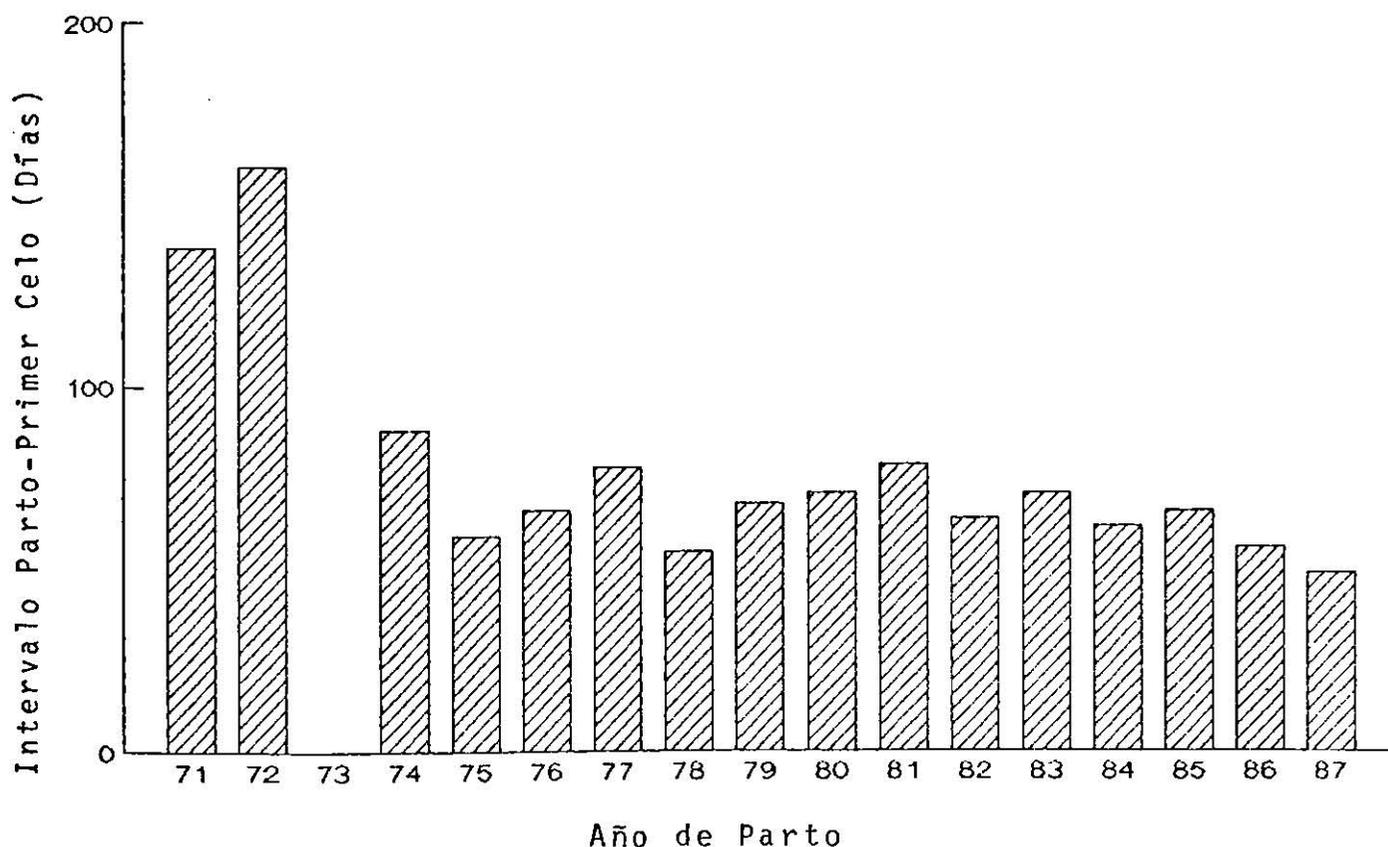
Cuadro 8. Análisis de varianza para el peso después del parto por número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Número de parto	8	118856.758	31.48++
Error	616	3775.066	
Total	628		

++ = (P<0.01)

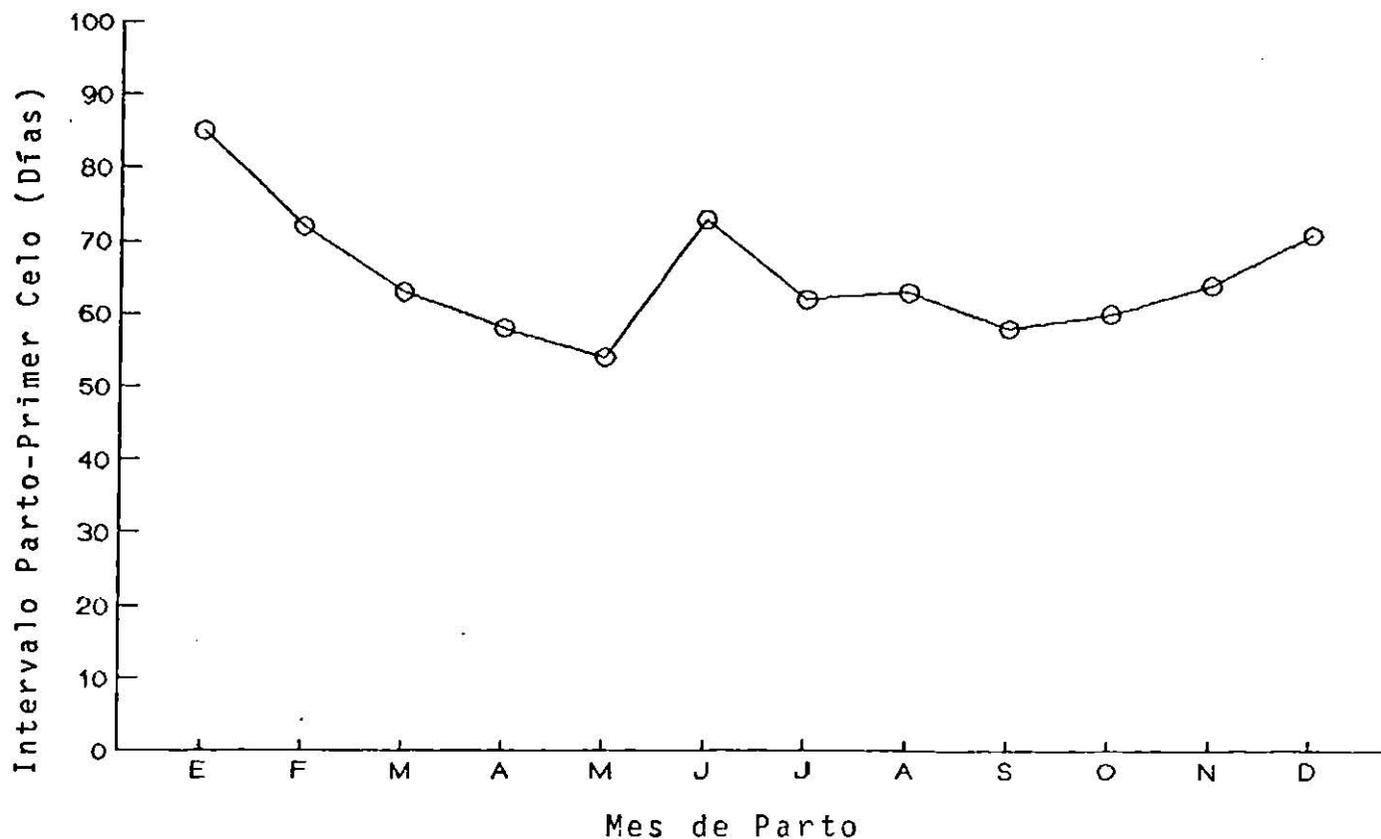
IV.5. Intervalo Parto-Primer Celso

Los promedios del intervalo parto-primer celo por año de parto y mes de parto se presentan en las Gráficas 7 y 8 para número de parto en el Cuadro 9.



Gráfica 7. Promedios del intervalo parto-primer celo por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

La media general calculada para el intervalo parto-primer celo fue de 66 días. En la Gráfica 7 se puede observar que el mayor intervalo se presentó en el año de 1972 con 160 días y - el menor en el año de 1987 con 49 días.



Gráfica 8. Promedios del intervalo parto-primer celo por mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Para mes de parto y número de parto no hubo efecto alguno- (Gráfica 8) (Cuadro 9) respectivamente.

Cuadro 9. Promedios del intervalo parto-primer celo por número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Número de Parto	Media (días)
1	68
2	68
3	70
4	66
5	53
6	58
7	68
8	56
9	72

Aunque para número de parto no se encontró diferencia alguna, se puede observar que las vacas de primero, segundo y séptimo parto presentaron un intervalo parto-primer celo similar.

Se detecto diferencia significativa ($P < 0.01$) para año de parto (Cuadro 10).

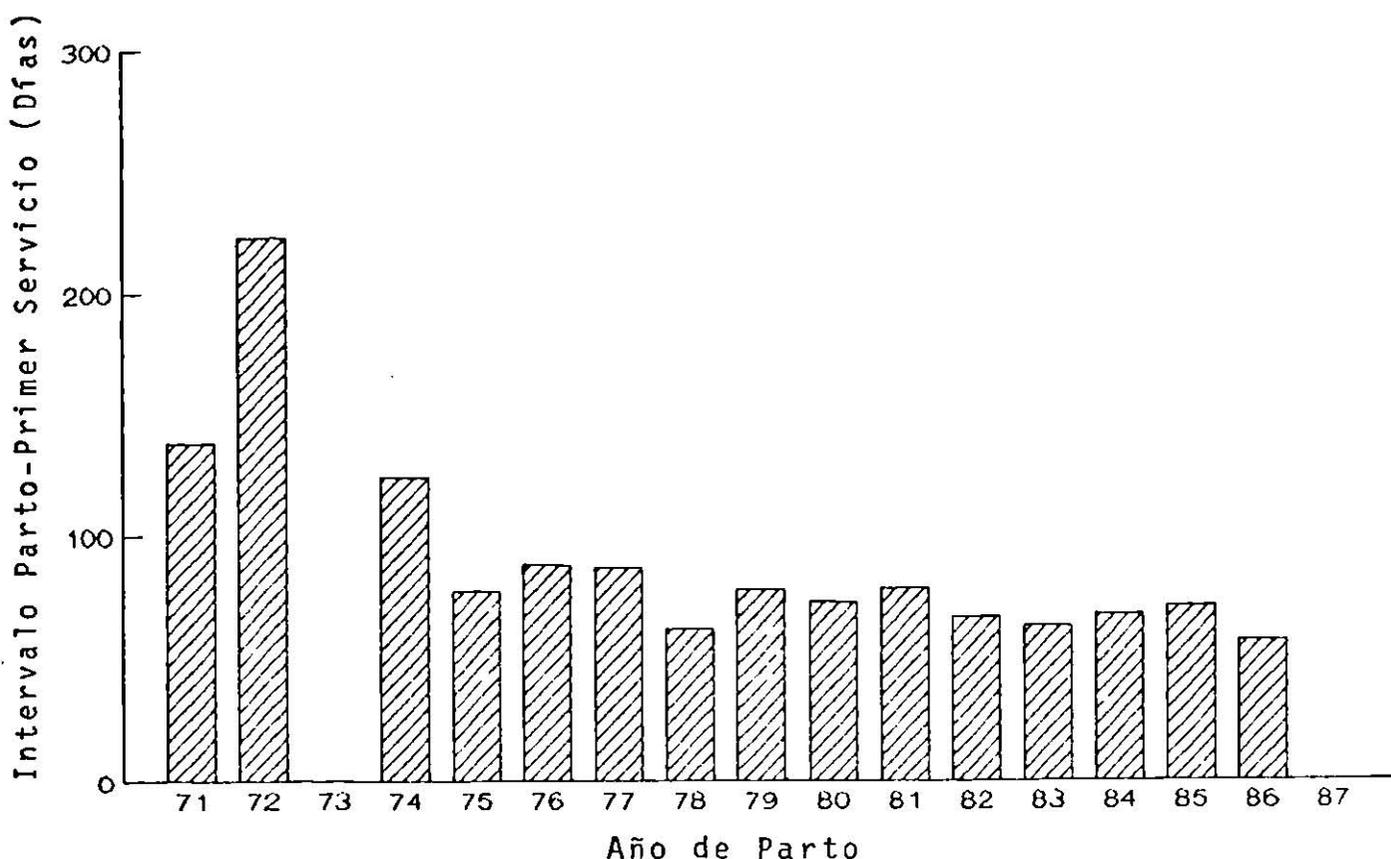
Cuadro 10. Análisis de varianza para el intervalo parto-primer-celo por año de parto de un hato Holstein mantenido-bajo un clima semiárido.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Año de parto	15	6241.810	2.28++
Error	767	2727.222	
Total	782		

++ = ($P < 0.01$)

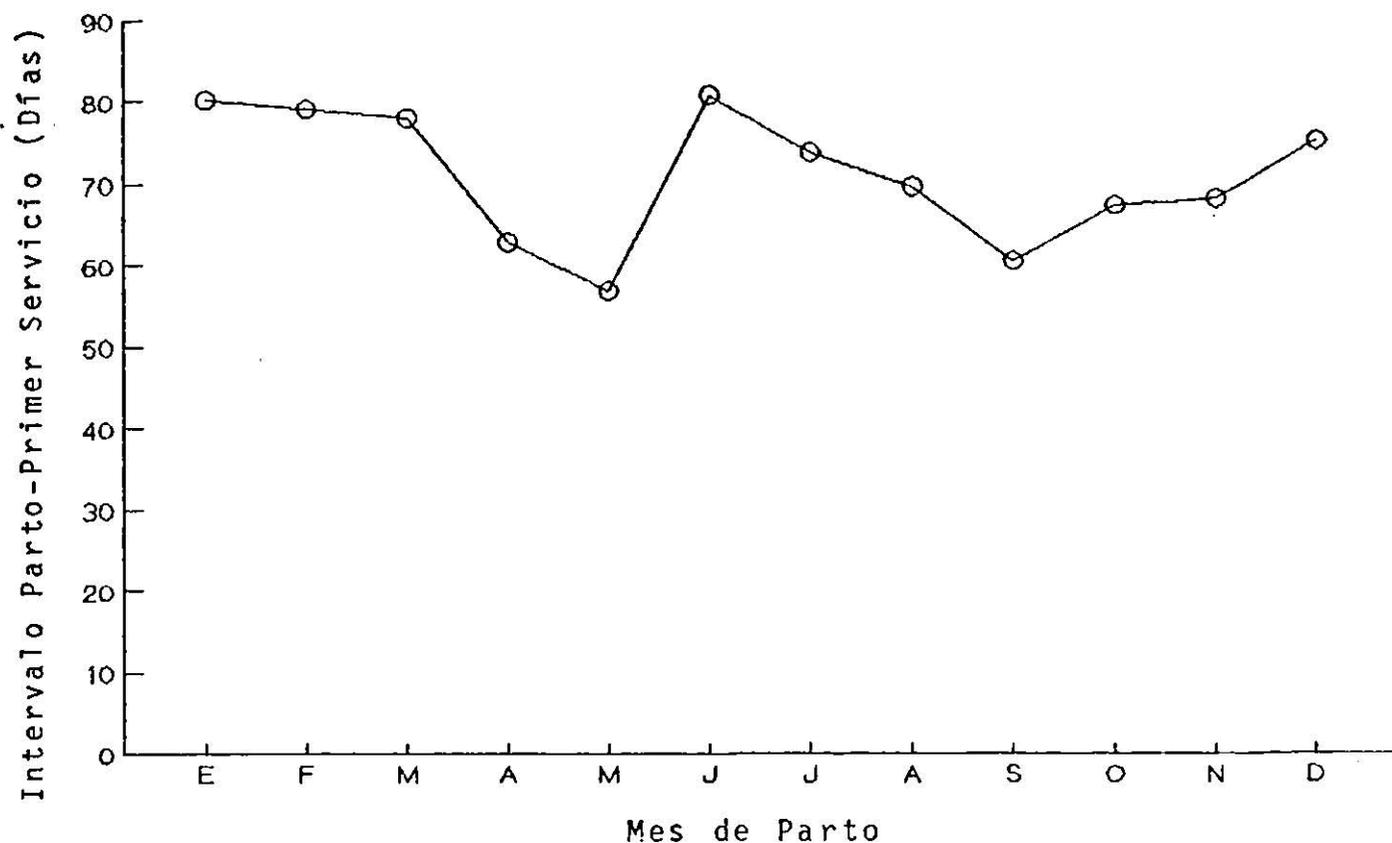
IV.6. Intervalo Parto-Primer Servicio

Los promedios del intervalo parto-primer servicio por año de parto y mes de parto se presentan en las Gráficas 9 y 10 para número de parto en el Cuadro 11.



Gráfica 9. Promedios del intervalo parto-primer servicio por -- año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

La media general calculada para el intervalo parto-primer-servicio fué de 72 días. En la Gráfica 9 se puede observar que el mayor intervalo se presentó en el año de 1972 con 223 días - y el menor en el año de 1986 con 57 días. También se observó - que las vacas que parieron en los años de 1975 a 1985 el intervalo en que recibieron su primer servicio después del parto fué muy semejante.



Gráfica 10. Promedios del intervalo parto-primer servicio por mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Para mes de parto y número de parto no hubo efecto alguno, pero se puede apreciar que el intervalo parto-primer servicio disminuyó a medida que aumentó el número de partos, pero a partir del quinto parto comenzó otra vez a incrementarse (Cuadro 11).

Se detectó diferencia significativa ($P < 0.01$) para año de parto, pero no así para mes de parto (Cuadro 12) y número de parto (Cuadro 13).

Cuadro 11. Promedios del intervalo parto primer servicio por número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Número de parto	Media (días)
1	76
2	72
3	71
4	68
5	58
6	63
7	69
8	56
9	72

Cuadro 12. Análisis de varianza para el intervalo parto-primer-servicio por año de parto y mes de parto de un hato-Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Año de parto	14	10849.398	6.32++
Mes de parto	11	2529.319	1.47 ^{NS}
Error	657	1715.704	
Total	682		

++ = (P<0.01)

NS = No Significativo

Cuadro 13. Análisis de varianza para el intervalo parto-primer-servicio por número de parto de un hato Holstein bajo un clima semiárido.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Número de parto	8	2068.703	1.07 ^{NS}
Error	674	1924.169	
Total	682		

NS = No Significativo

IV.7. Número de Servicios por Concepción

La media general calculada para el número de servicios por concepción fué de 1.97. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 14.

En el Cuadro 14 se observa que el mayor número de servicios por concepción fué para el año de 1972 con 3.33 servicios, mientras que el menor número de servicios por concepción fué para el año de 1987 con 1.38 servicios por concepción.

Las vacas que parieron en los meses de Febrero, Octubre y Noviembre fueron las que necesitaron menos servicios por concepción (1.7), mientras que las vacas que tuvieron el parto en el mes de Junio necesitaron mayor número de servicios (2.3). Para número de parto, el mayor número de servicios por concepción fué para vacas de sexto parto (2.32), mientras que las vacas de octavo y noveno parto necesitaron menos servicios por concepción (1.50). Se puede observar que a medida que aumentó

el número de partos, el número de servicios por concepción disminuyó.

Cuadro 14. Promedios del número de servicios por concepción por año de parto, mes de parto y número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Año de Parto	Media (servicios)	i
71	1.67	c
72	3.33	a
73	0.00	
74	2.50	ab
75	2.14	abc
76	2.10	abc
77	2.39	abc
78	2.55	a
79	1.66	d
80	2.02	abc
81	2.02	abc
82	1.93	abc
83	1.81	bc
84	2.03	abc
85	2.13	abc
86	1.94	abc
87	1.38	d
Mes de Parto		
Enero	2.23	
Febrero	1.77	
Marzo	2.04	
Abril	2.23	
Mayo	1.90	
Junio	2.32	
Julio	2.08	
Agosto	1.87	
Septiembre	2.17	
Octubre	1.74	
Noviembre	1.75	
Diciembre	1.88	
Número de Parto		
1	2.08	
2	2.20	
3	2.16	
4	2.24	
5	2.30	
6	2.32	
7	1.86	
8	1.50	
9	1.50	

Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.01$)

Se detectó diferencia significativa ($P < 0.01$) para año de parto y número de parto, y para mes de parto se encontró una diferencia significativa ($P < 0.05$) (Cuadro 14 y 15).

Cuadro 15. Análisis de varianza para el número de servicios por concepción por año de parto y mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Año de parto	15	3.405	2.12++
Mes de parto	11	3.365	2.10+
Error	901	1.602	
Total	927		

++ = ($P < 0.01$)

+ = ($P < 0.05$)

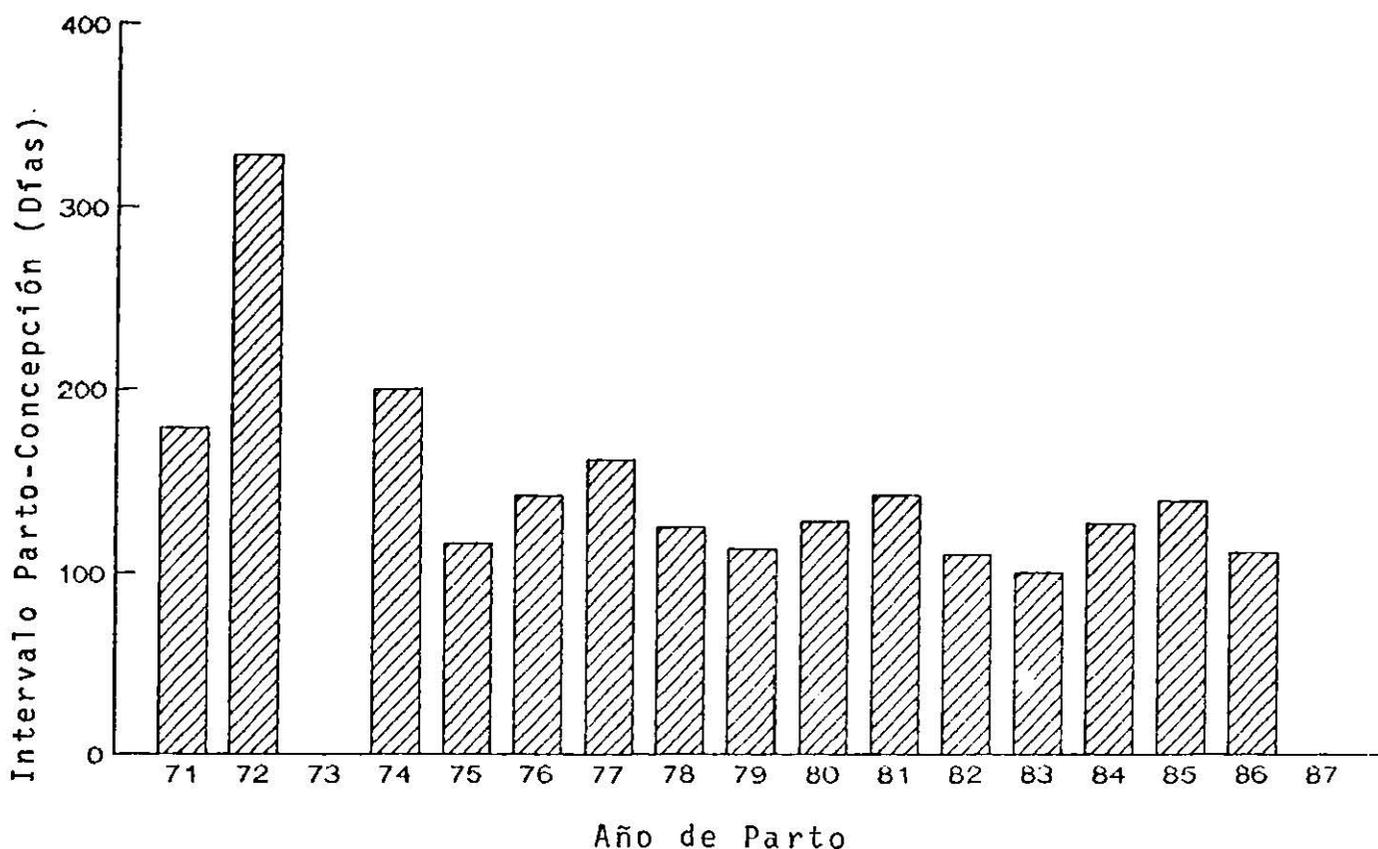
Cuadro 16. Análisis de varianza para el número de servicios por concepción por número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Número de parto	9	8.996	5.64++
Error	922	1.593	
Total	931		

++ = ($P < 0.01$)

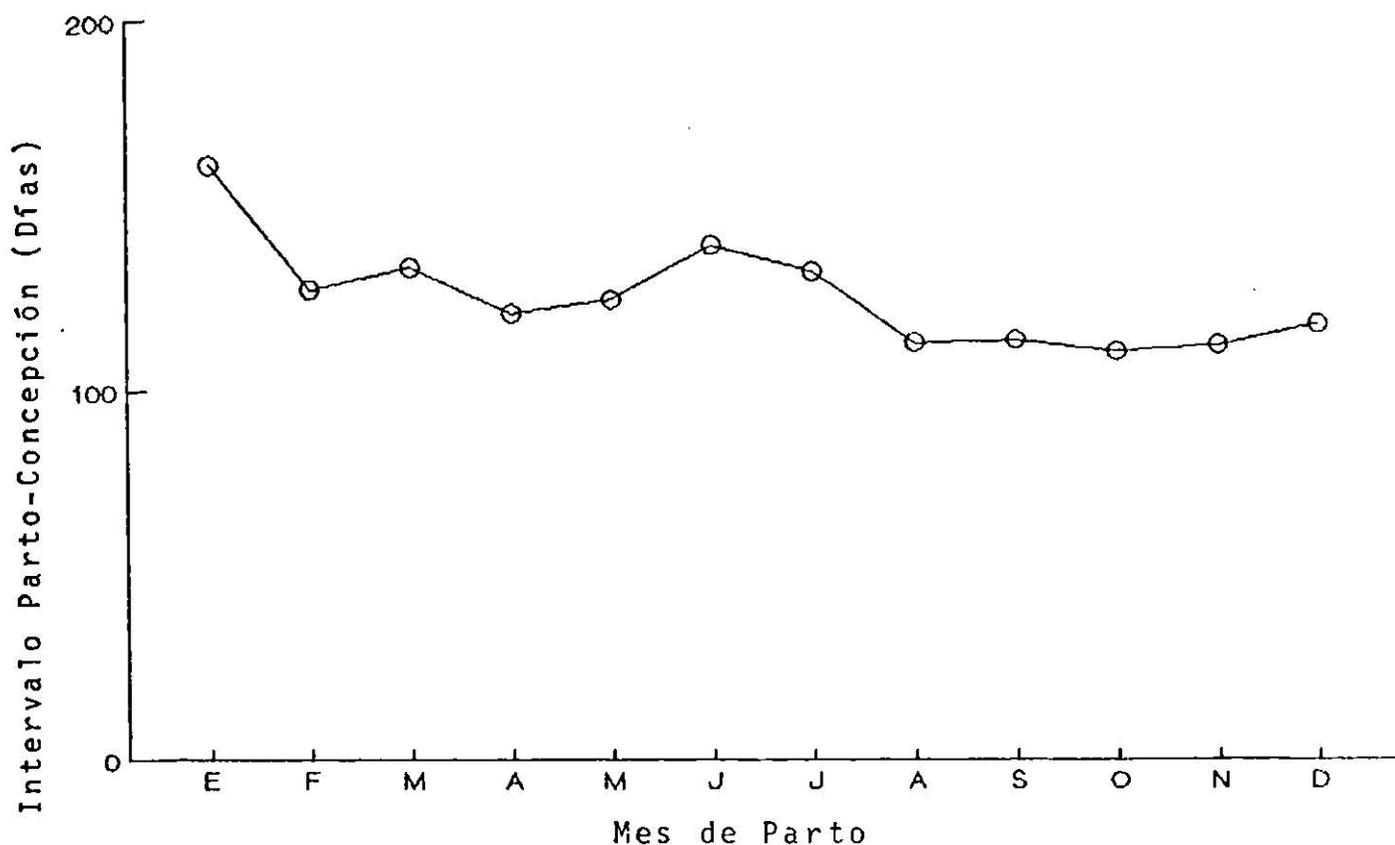
IV.8. Intervalo Parto Concepción

Los promedios del intervalo parto-concepción por año de parto y mes de parto se presentaran en las Gráficas 11 y 12, y para número de parto en el Cuadro 17.



Gráfica 11. Promedios del intervalo parto concepción por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

La media general calculada para el intervalo parto-concepción fué de 126 días. En la Gráfica 11 se puede observar que el mayor intervalo parto-concepción se encontró en el año de 1972 con 328 días y el menor intervalo para este período fué durante 1983 con 100 días.



Gráfica 12. Promedios del intervalo parto-concepción por mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Para mes de parto se puede observar, que aunque no se encontraron diferencias significativas, existió cierta tendencia a presentarse un mayor intervalo parto-concepción en aquellas vacas que parieron en los meses de Enero a Julio, mientras que las vacas que tuvieron el parto en los meses de Agosto a Diciembre mostraron un menor intervalo parto-concepción.

Para número de parto se encontró que las vacas de octavo y noveno parto son las que tienen menor intervalo parto-concepción con 83 y 90 días respectivamente, y las que tienen un ma-

yor intervalo parto-concepción son las vacas de primero y segundo parto con 132 y 128 días respectivamente (Cuadro 17).

Cuadro 17. Promedios del intervalo parto-concepción por número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Número de Parto	Media (días)
1	132
2	128
3	116
4	127
5	118
6	124
7	111
8	83
9	90

Se detectó diferencia significativa ($P < 0.01$) para el año de parto (Cuadro 18) pero no así para mes de parto y número de parto.

Cuadro 18. Análisis de varianza para el intervalo parto-concepción por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Año de parto	14	25949.488	4.16++
Error	661	6226.533	
Total	675		

++ = ($P < 0.01$)

IV.9. Período de Gestación

La media general para el período de gestación fué de 279-días. Los promedios del período de gestación por año de parto, mes de parto, número de parto y sexo del becerro se presentan en el Cuadro 19.

Cuadro 19. Promedios del período de gestación por año de parto, mes de parto, número de parto y sexo del becerro de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Año de Parto	Media (días)
71	279
72	267
73	000
74	280
75	290
76	281
77	285
78	277
79	277
80	277
81	280
82	279
83	279
84	279
85	278
86	278
87	278
Mes de Parto	
Enero	279
Febrero	278
Marzo	280
Abril	277
Mayo	280
Junio	278
Julio	277
Agosto	278
Septiembre	281
Octubre	279
Noviembre	280
Diciembre	279

Cuadro 19. Continuación

Número de Parto	Media (días) ⁱ
1	278
2	280
3	279
4	280
5	277
6	280
7	279
8	277
9	276
Sexo del Becerro	
Hembra	279
Macho	279
Hembra-Hembra	275
Macho-Macho	278
Hembra-Macho	272

ⁱ Letras distintas indican diferencias significativas ($P < 0.01$)

Como se puede observar en el Cuadro 19, se encontró una pequeña diferencia en el período de gestación en cuanto al año de parto, siendo ligeramente mayor el período de gestación para -- aquellas vacas que parieron en el año de 1975 con 290 días, en -- comparación con las vacas que parieron en el año de 1972 con -- 267 días, en lo que respecta a mes de parto, número de parto y -- sexo del becerro sólo existen pequeñas diferencias.

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en la -- duración de la gestación atribuibles al año de parto (Cuadro -- 20), pero no así para mes de parto, número de parto y sexo del -- becerro.

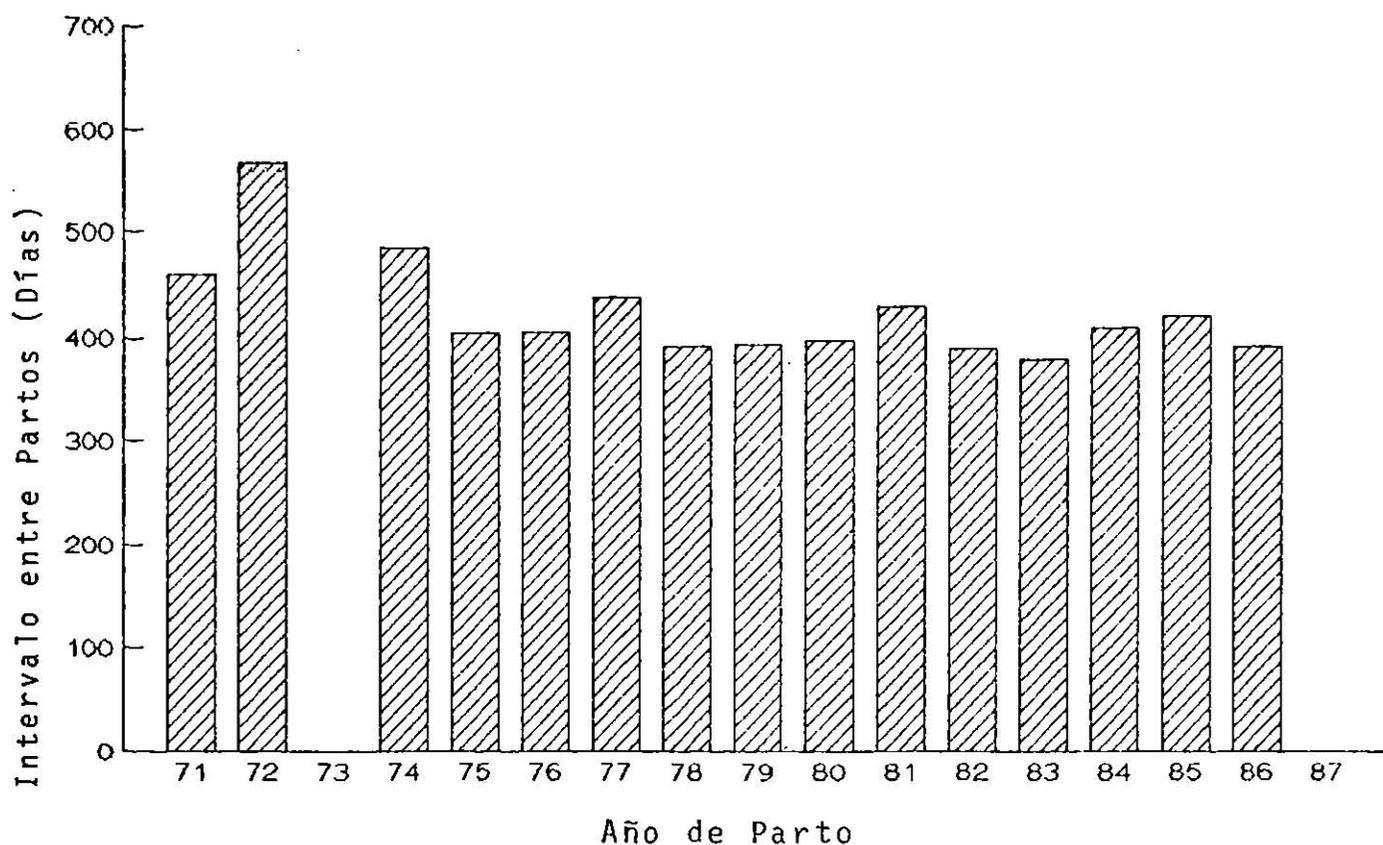
Cuadro 20. Análisis de varianza para el período de gestación - por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Año de parto	15	251.297	1.98+
Error	903	126.652	
Total	918		

+ = (P<0.05)

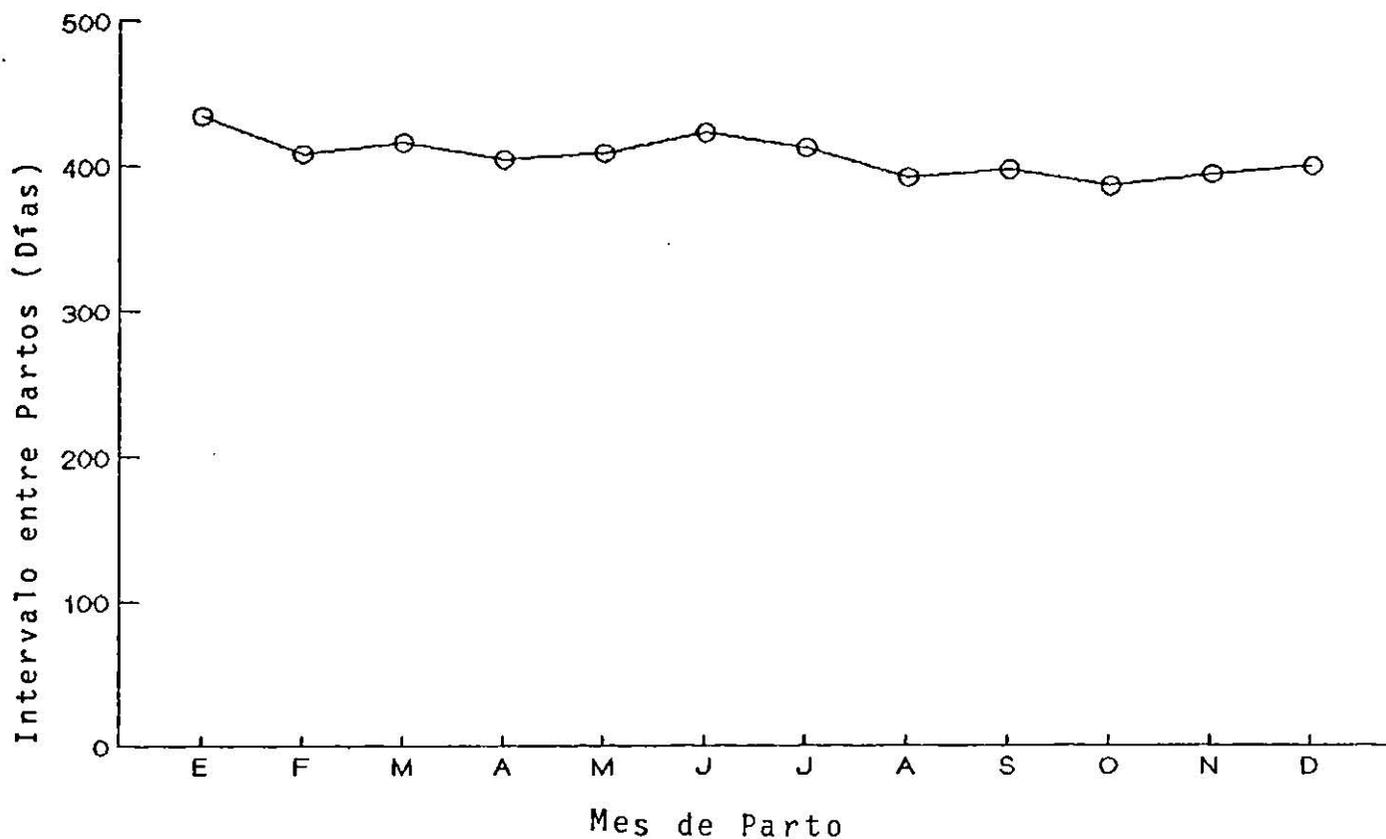
IV.10. Intervalo entre Partos

La media general para el intervalo entre partos fué de --- 405 días. Los resultados obtenidos se presentan en las Gráficas 13 y 14 y en el Cuadro 21.



Gráfica 13. Promedios del intervalo entre partos por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

El menor intervalo se encontró en el año de 1983 con 378 días, mientras que el mayor intervalo se encontró en el año de 1972 con 568 días (Gráfica 13). En cuanto a mes del parto no se encontraron diferencias significativas, pero se observó que hubo cierta tendencia a tener menor intervalo entre partos las vacas que parieron entre los meses de Agosto a Diciembre (Gráfica 14).



Gráfica 14. Promedios del intervalo entre partos por mes de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Con respecto al sexo del becerro se observó que las vacas que tuvieron becerros hembras, mostraron un intervalo entre partos ligeramente menor que las vacas que tuvieron becerros machos. En aquellos casos en que las vacas tuvieron partos do---

bles, se observó que las que tuvieron dos hembras mostraron un intervalo entre partos mayor en comparación con las que parieron dos machos (Cuadro 21).

Cuadro 21. Promedios del intervalo entre partos por sexo del becerro y número de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Sexo del becerro	Media (días) ⁱ
Hembra	394 b
Macho	413 a
Hembra-Hembra	445 a
Macho-Macho	388 b
Hembra-Macho	405 a
Número de Parto	
1	410
2	405
3	396
4	409
5	396
6	405
7	390
8	360
9	367

ⁱ Letras distintas indican diferencia significativa ($P < 0.01$)

Se encontró diferencia significativa ($P < 0.01$) para el efecto de año de parto (Cuadro 22). También significativa ($P < 0.05$) fue la diferencia para sexo del becerro (Cuadro 23), pero no así para número de parto y el mes del parto.

Cuadro 22. Análisis de varianza para el intervalo entre partos por año de parto de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Año de parto	14	23670.096	3.69++
Error	696	6413.547	
Total	710		

++ = (P<0.01)

Cuadro 23. Análisis de varianza para el intervalo entre partos por sexo del becerro de un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F
Sexo del becerro	4	17974.834	2.67+
Error	701	6224.241	
Total	705		

+ = (P<0.05)

Cuadro 24. Concentración de resultados para edad a la pubertad (EP), edad al primer servicio (EPS), edad al primer parto (EPP), peso después del parto (PDP), intervalo parto primer celo (IPPC), intervalo parto primer servicio (IPPS), número de servicios por concepción (NSC), intervalo parto concepción (IPC), período de gestación (PG) e intervalo entre partos (IEP) en un hato Holstein mantenido bajo un clima semiárido.

Año de nacimiento	EP	EPS	EPP
1974	399.00	399.00	718.00
1977	373.00	520.29	805.83
1978	395.17	456.00	736.08
1979	528.50	632.40	897.85
1980	485.00	624.69	922.20
1981	543.50	554.89	851.00
1982	483.93	605.97	903.61
1983	441.20	515.79	821.74
1984	418.56	497.95	797.28
1985	382.11	453.53	743.26
1986	328.33	---	680.00
1987	---	425.00	702.00
Mes de nacimiento			
Enero	368.71	533.38	811.63
Febrero	424.50	537.62	848.77
Marzo	477.60	532.44	834.09
Abril	429.67	593.22	915.75
Mayo	394.00	504.06	781.70
Junio	445.33	501.07	804.46
Julio	433.00	529.28	812.38
Agosto	441.60	517.00	818.06
Septiembre	409.08	478.05	784.11
Octubre	461.33	503.74	806.27
Noviembre	414.00	496.22	800.33
Diciembre	426.33	552.23	840.52

Cuadro 24. Continuación

Año de parto	PDP	IPPC	IPPS	NSC	IPC	PG	IEP
1971	-	138.33	138.33	1.67	179.00	279.33	460.00
1972	-	160.67	223.67	3.33	378.00	267.00	568.50
1973	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	88.13	124.85	2.50	200.77	280.43	484.15
1975	474.18	59.40	77.57	2.14	116.50	290.43	404.63
1976	484.19	66.13	88.80	2.10	142.79	281.50	405.47
1977	467.75	78.55	87.26	2.39	161.72	285.67	438.70
1978	568.82	55.79	62.47	2.55	125.89	277.55	391.32
1979	528.59	68.85	78.19	1.66	113.48	277.88	392.56
1980	503.32	71.42	73.92	2.02	128.69	277.73	396.95
1981	509.30	79.73	79.53	2.02	142.59	280.87	428.03
1982	521.19	64.34	67.96	1.93	110.09	279.82	388.81
1983	515.86	71.35	63.53	1.81	100.34	279.19	378.00
1984	549.75	62.48	68.78	2.03	127.97	279.65	407.66
1985	548.00	66.42	71.89	2.13	139.84	278.13	419.80
1986	546.17	56.26	57.36	1.94	111.47	278.93	390.44
1987	483.22	49.17	-	1.38	-	278.83	-
Mes de parto							
Enero	509.94	85.74	80.04	2.23	161.05	279.62	434.30
Febrero	516.50	72.71	79.96	1.77	128.57	278.77	408.16
Marzo	510.38	63.43	78.25	2.04	134.06	280.39	415.06
Abril	514.90	58.77	63.10	2.23	122.39	277.55	404.80
Mayo	512.53	54.23	57.89	1.90	126.29	280.22	408.50
Junio	526.86	73.27	81.55	2.32	141.39	278.75	422.39
Julio	546.83	62.29	74.13	2.08	134.00	277.49	411.14
Agosto	544.11	63.05	70.30	1.87	115.34	278.43	391.11
Sept.	560.00	58.88	61.69	2.17	116.37	281.15	396.30
Octubre	530.78	60.98	68.90	1.74	113.71	279.91	385.54
Noviembre	515.94	64.27	69.56	1.75	115.16	280.26	393.77
Diciembre	525.19	71.74	76.51	1.88	121.34	279.72	398.82

Cuadro 24. Continuación

Número de parto	PDP	IPPC	IPPS	NSC	IPC	PG	IPE
1	492.31	68.24	76.42	2.08	132.78	278.59	410.31
2	525.47	68.05	72.84	2.20	128.10	280.05	405.12
3	562.72	70.48	71.89	2.16	116.84	279.18	396.41
4	580.64	66.10	68.26	2.24	127.37	280.78	409.43
5	587.86	53.23	58.80	2.30	118.88	277.70	396.30
6	603.86	58.45	63.27	2.32	124.68	280.68	405.82
7	614.64	68.14	69.57	1.86	111.21	279.29	390.50
8	610.00	56.50	56.50	1.50	83.50	277.25	360.75
9	603.00	72.50	72.50	1.50	90.50	276.50	367.00
Sexo del becerro							
Hembra	521.00	-	-	-	-	279.42	394.95
Macho	525.78	-	-	-	-	279.41	413.29
Hembra-Hembra	545.00	-	-	-	-	275.86	445.13
Macho-Macho	563.88	-	-	-	-	278.25	388.63
Hembra-Macho	561.88	-	-	-	-	272.60	405.90

V. DISCUSION

V.1. Edad a la Pubertad

La media general encontrada para este período fué de 427-días, este valor es superior en comparación a los publicados - por Bratton et al. (1959, citado por Sorensen 1982). Sin em-- bargo este período es aceptable de acuerdo a lo establecido en la literatura para ganado Holstein (Davis 1977). La explica-- ción más aceptada sustentada por otros trabajos realizados --- (Johansson 1972; Hunter 1982) es que existe una considerable - variación en la edad en que se alcanza la pubertad debido a -- factores nutricionales y factores genéticos. Existiendo tam-- bién una correlación positiva entre el período del año y la -- aparición de la pubertad, el cual puede acelerar ó retardar la presentación de la pubertad (Pineda y del Campo 1970). El pro-- medio tan alto encontrado para la edad a la pubertad puede de-- berse principalmente a una deficiencia en la detección y repor-- te de los celos, ya que solamente se hacia observación de calo-- res en los corrales que ya habian alcanzado el peso adecuado-- para la monta. También puede deberse a un retraso en el creci-- miento, lo cual es debido a una mala alimentación y esto trae-- consigo un lento desarrollo de los órganos reproductores por - lo tanto se retrasa la pubertad (Lascelles et al. 1976).

Aunque las causas de las variaciones de edad a la puber-- tad entre años de nacimiento son difíciles de determinar, se - puede observar un mejoramiento del año de 1984 en adelante, lo cual demuestra que las técnicas de manejo se han venido mejo--

rando a través del tiempo.

Las vacas que nacieron en los meses de Enero, Mayo, Septiembre y Noviembre alcanzaron más pronta la pubertad que las que nacieron en los meses de Junio a Agosto y esto es debido a que estos animales les tocaría presentar su pubertad durante los meses de más altas temperaturas, la cual les afectaría retrasando su aparición (Lascelles 1976).

V.2. Edad al Primer Servicio

Se encontró una media general de mínimos cuadrados de 524 días, el valor encontrado para este período se encuentran dentro del rango establecido en la literatura para ganado Holstein (King 1981). Este período puede presentar una considerable variación por diversos factores (Salisbury y Vandemarck -- 1964). Siendo uno de ellos el peso mínimo para cargar por primera vez las vaquillas, ya que en los primeros años se encontró que la edad al primer servicio fue semejante a la de los últimos años. Sin embargo, aunque al principio se tuvo una edad adecuada los animales fueron cargados con poco peso (menos de 350 kg.) cosa que no sucedió en los últimos años ya que fueron servidos con pesos superiores a los 350 kg. Las diferencias encontradas en cuanto a la edad en que recibieron su primer servicio puede deberse a un mejoramiento en esta constante a través del tiempo, debido posiblemente a la experiencia que se va logrando a través de los años en cuanto al manejo, teniendo un gran avance en la alimentación, ya que al iniciarse el hato no era tan completa como lo es actualmente, lo-

cual ocasionaba que las vaquillas tardaran más tiempo en llegar al peso adecuado para recibir su primer servicio.

Las diferencias encontradas en la edad al primer servicio por mes de nacimiento, puede deberse al efecto de la temperatura, encontrandose que las vacas que nacieron en el mes de ---- Abril tardaron más tiempo en recibir su primer servicio, ya -- que a estos animales les tocaría servirse en la época con mayores temperaturas dando por consecuencia menores incrementos de peso, ocasionando que no se alcance el peso adecuado para la monta, además que en esta época baja la presentación de celos y la duración de los mismos.

V.3. Edad al Primer Parto

La media general encontrada para este período fué de 824-días, este valor se encuentra dentro del rango recomendado en la literatura (Lush 1969). La edad al primer parto está condicionada por diversos factores, en cuanto al año de parto se observó que a partir del año de 1983 se obtuvieron parámetros recomendados por la literatura donde la explicación tal vez sea igual que el parámetro anterior; experiencia en el manejo, en la alimentación, así como el efecto de los responsables del hato. Tal vez se pueda comprobar el mejoramiento en la alimentación en los últimos años, por los mayores pesos obtenidos después del parto.

V.4. Peso Después del Parto

El valor obtenido de 524 kg. para el peso después del parto, es superior a los reportados en la literatura para la raza Holstein que es de 430 kg. (Salisbury y Vandemark 1964).

El valor encontrado puede apoyarse en la explicación que se da en un trabajo de Reid et al. (1957 citado por Salisbury y Vandemark 1964), de que la alimentación influye en el peso que se alcance después del parto. Los valores tan altos obtenidos para este parámetro por año de parto puede deberse principalmente a un mal control en el tipo de alimentación, la cual se ha mejorado a través del tiempo como se puede observar en el último año cuyo peso observado se aproxima al peso recomendado en la literatura.

Con respecto al mes los pesos más bajos fueron en los cinco primeros meses, observandose que en los restantes meses tendió a aumentar el peso después del parto, esto puede deberse al diferente tipo de alimentación que se suministra a los animales a través del año, ya que a principio de año a los animales se les proporciona avena y silo, posteriormente se les da forraje verde, maíz y sorgo, mientras que el concentrado se les proporciona constantemente durante todo el año. El valor obtenido a través del número de parto es lógico ya que a medida que aumenta el número de parto, aumenta el peso de las vacas después del parto, debido al crecimiento del animal a través del tiempo.

La causa de la variación del peso después del parto en --

cuanto al sexo del becerro se debe a que los machos pesan más que las hembras, esto en cuanto a partos sencillos, en cuanto a partos dobles, se ha encontrado que las vacas que tienen cuates alcanzan un peso mayor al parto que las vacas que tienen partos sencillos (Johansson 1972).

V.5. Intervalo Parto Primer Celo

La media general encontrada para este período fué de 66 días y se encuentra dentro del rango establecido en la literatura (Bath et al. 1984). Existe mucha variación del intervalo en que puede aparecer el primer celo después del parto, pero muchos de esos celos ocurren cuando el útero aún no ha sufrido una involución completa, y no está apto para recibir un nuevo feto (De Alba 1963). Esto quedó demostrado en el trabajo de Buch et al. (1955 citado por De Alba 1963) donde encontraron que en vacas en que ocurría el primer celo antes de 45 días -- después del parto, solo un 50% de ellas habían tenido una involución completa del útero.

Los valores más altos encontrados para este parámetro en cuanto al año de parto correspondieron a los años 71 y 72, observándose que al pasar de los años este parámetro se mejora considerablemente, esta mejoría se ha debido principalmente a las experiencias que se han tenido a través del tiempo en -- cuanto a la detección de celos mejorando considerablemente en este aspecto, así como también al uso del recelador para la detección de celos silenciosos en el último año. Otro aspecto -- podría ser los tratamientos oportunos a vacas en anestro y po-

siblemente a que se haya presentado una mejora en la alimentación, en el caso de vacas adultas el bajo nivel de energía pre parto aumenta el intervalo parto-primer celo (Bidart 1975).

Para número de parto se observó que este valor subió y -- que después disminuye y en el último año vuelve a subir, esto es debido a que a vaquillas se dificulta cargarlas por que todavía están en crecimiento, después llegan a la plenitud de su vida y luego van en decadencia. El número de ordeños al día influye en la aparición del primer celo después del parto, ya que vacas ordeñadas más de dos veces al día presentan con frecuencia demora en la aparición del celo (Bath et al. 1984).

Se puede observar que en los últimos años este parámetro se mantuvo más o menos constante a pesar de tenerse una mayor producción, y esto puede ser posible debido a que el nivel de producción de leche afecta mínimamente la aparición del celo - post-parto (Arenas 1988).

V.6. Intervalo Parto-Primer Servicio

El valor obtenido de 72 días para el intervalo parto-primer servicio, es superior a los reportados en la literatura -- (Cole 1973), pero es aceptable ya que intervalos de al menos 60 días después del parto aumentan las probabilidades de concepción y disminuyen la presencia de desórdenes reproductivos, de este modo se puede mantener un intervalo de parición adecuado (Buth et al. 1955; Salisbury y Vandemark 1964), la cubrición de las vacas demasiado pronto después del parto, suele determinar intervalos entre partos más largos y no más cortos -----

(Davis 1977).

Los valores obtenidos con respecto al año de parto muestran claramente la mejoría a través de los años, presentándose el menor intervalo en el año de 1986, esta mejoría se debe al tipo de alimentación y al manejo el cual ha ido mejorando considerablemente a través del tiempo, aquí también juegan un papel muy importante los técnicos inseminadores, ya que cada uno aplica sus propios criterios y del año de 1977 a 1987 se han empleado 5 inseminadores, lo cual pudo haber traído como consecuencia las variaciones encontradas en este parámetro.

En cuanto a mes de parto los menores intervalos en este parámetro se presentaron en los meses de mayo y septiembre, coincidiendo estos meses con una mayor precipitación y como es de esperarse, redundando en un mayor efecto estimulante del forraje (Ceballos et al. 1968), dando como resultado que estas vacas presentaran un menor intervalo parto-primer servicio.

V.7. Número de Servicios por Concepción

La media general de mínimos cuadrados de 1.9 servicios -- por concepción obtenida para esta variable es superior a los reportados por Trimberger y Davis (1943; citado por Johansson-1960). El número de servicios por concepción depende de la calidad del semen, ya que en hatos bien manejados y con una buena calidad de semen se requiere en promedio de 1.6 servicios (Bath et al. 1984).

El valor más alto para este parámetro se encontró en el

año de 1972 con 3.3 servicios, lo cual pudo deberse a una posible influencia en los cambios de alimentación a través del tiempo, por otro lado el personal de la granja no contaba con la experiencia necesaria como para llevar a cabo la detección de celos y para dar el servicio en el momento oportuno, jugando también un papel muy importante la experiencia y el efecto de los inseminadores.

En cuanto a mes de parto se encontró que las vacas que parieron en los meses de Febrero, Octubre y Noviembre fueron las que necesitaron menos servicios por concepción, estos resultados coinciden con los obtenidos por Morales (1979) a pesar de que este trabajo se realizó bajo condiciones de clima tropical. Thatcher (1974; citado por Morales 1979) menciona que la fertilidad es inversamente relacionada con la temperatura máxima ambiente del día siguiente a la inseminación. Las vacas que parieron en estos meses presentaron sus primeros calores en la época de menores temperaturas ambientales, por lo tanto la eficiencia reproductiva tiende a ser mejor durante este época y es por esto que la eficiencia reproductiva fue satisfactoria.

El número de servicios por concepción fue disminuyendo a medida que aumentó el número de partos, lo cual coincide con Donald y Rusell (1968), de que el número de servicios por concepción disminuye a medida que aumenta el número de partos.

V.8. Intervalo Parto Concepción

La media general encontrada para este período fué de 126 días-

y según De Alba (1963) puede ser considerada como un buen nivel de fertilidad. Estos valores son mayores a los citados en la literatura (Rovira 1974), pero son bastante reducidos en comparación a los reportados por Castillo et al. (1972), donde encontró períodos de servicios de 197 días.

En este parámetro se puede observar una mejoría a través de los años y esto puede atribuirse a la experiencia que se ha tenido a través del tiempo en cuanto a manejo, así como a los cambios que se han presentado en cuanto al tipo de alimentación y el efecto de los inseminadores que han estado trabajando en el establo. Los altos valores encontrados pueden deberse también a la producción de leche de las vacas, ya que las vacas altamente productoras y con lactancias muy largas presentan un mayor intervalo parto-concepción (Arenas 1988).

El mayor intervalo parto concepción en cuanto a mes de parto se encontró en el mes de Enero, esto puede ser debido a que su época de servicio coincide con las temperaturas más altas en la región, ya que en un trabajo realizado por Morales et al. (1976), observaron que en el caso particular de la raza Holstein los índices de concepción más altos se encontraban en los meses de más baja temperatura ambiente y humedad relativa.

V.9. Período de Gestación

El valor encontrado para este período fué de 279 días, este valor se encuentra dentro del rango establecido por Brakel et al. (1952) para ganado Holstein. Este valor es inferior en

comparación a los reportados por Mead et al. (1952). La explicación más aceptada sustentada por otros trabajos (Johansson - 1960; Mc. Donald 1978), es que el genotipo del ternero es lo que determina el período de gestación.

En este parámetro se encontraron pocas variaciones, encontrándose que para año de parto el período de gestación fué disminuyendo, esto puede ser debido a los cambios tanto en el manejo como en la alimentación que se han hecho a través de los años, ya que la alimentación de la vaca durante su preñez actúa sobre la duración de la gestación (Helman 1977). En cuanto a mes de parto se observó que las vacas que parieron en los meses de Abril a Julio cuyas temperaturas en esta región son altas tuvieron un período de gestación menor por uno o dos días en comparación con las que parieron en los meses cuya temperatura es baja y esta coincide con lo establecido en la literatura por Johansson (1972), de que los terneros nacidos en los meses de altas temperaturas son gestados uno o dos días menos que los que nacen durante los meses de bajas temperaturas. En cuanto al sexo del becerro hubo pocas variaciones, algunos autores reportan períodos de gestación un poco mayor para los fetos machos que para las hembras, los machos tienden a tener una gestación de 1-2 días más que las hembras (Hafez 1978), tal vez sea esta la explicación en el caso de partos dobles, de que los machos presenten mayor período de gestación que las hembras.

V.10. Intervalo entre Partos

Se encontró una media general de mínimos cuadrados de --- 405 días para este intervalo, lo cual indica una buena eficiencia reproductiva (De Alba 1963). Este valor es menor en comparación con los reportados por Lozano et al. (1977), debido posiblemente a una detección eficiente de calores, lo cual reduce los intervalos entre partos (Ramos y Serrano 1976). Un aspecto que influye en el intervalo entre partos es el intervalo parto-primer servicio, ya que las probabilidades de concepción son menores en aquellas vacas que son cubiertas demasiado pronto y esto ocasiona que el intervalo entre partos sea más largo (Davis 1977). La alimentación pos-parto también influye, Bidart (1975) encontró que una deficiencia en el nivel de energía pos-parto aumenta el intervalo parto-primer servicio, y -- por lo tanto el intervalo entre partos es mayor.

Las variaciones entre años son difíciles de determinar, - pero se puede observar el mejoramiento que era de esperarse en este parámetro, lo cual sugiere que las técnicas de manejo y - alimentación se han venido mejorando a través del tiempo. Las prácticas que se han llevado a cabo en los últimos años para - detectar y corregir problemas reproductivos que se presentan, - como la palpación rectal para detectar algún problema de metri- tis, han contribuido a mejorar este parámetro en los últimos - años. Existen una relación entre el intervalo entre partos y - producción, según Stanxov (1979; citado por Arenas 1988) encon- tró que las vacas con una alta producción tienden a alargar el intervalo entre partos, otro factor que afecta el intervalo en

tre partos es la frecuencia del ordeño (Carmona y Muñoz 1966)- y así lo demostró De Alba (1960), donde a medida que se aumentaba el número de ordeños se alargaba el período de servicio y lógicamente el intervalo entre partos.

Para mes de parto se encontró que las vacas que parieron en los meses de Agosto a Diciembre presentaron el menor intervalo entre partos, esto coincide con lo reportado por Morales et al. (1976) de que las bajas temperaturas favorecen la eficiencia reproductiva y los índices de concepción son mejores, por lo tanto las vacas que parieron en Agosto son inseminadas en Octubre y las vacas que paren en Diciembre son inseminadas en Febrero, coincidiendo estos meses con las temperaturas más bajas de esta región.

Con respecto al sexo del becerro se observó que las vacas que parieron becerros machos presentaron un mayor intervalo entre partos, esto puede deberse a que los machos presentan mayores problemas al parto que las hembras, alargando con esto el intervalo parto primer celo, e incrementando el número de servicios por concepción.

VI. CONCLUSIONES

Se puede concluir que las vacas Holstein mantenidas bajo condiciones de clima semiárido que nacen en los meses de Enero, Mayo y Septiembre, el comportamiento es superior que en los demás meses del año en lo que respecta a las constantes reproductivas: edad a la pubertad, edad al primer servicio y edad al parto.

Para la edad a la pubertad se observaron los valores más bajos en los meses de Enero y Mayo con 368 y 394 días respectivamente. Las vacas nacidas en el año de 1986 alcanzaron la pubertad a una edad de 328 días cuyo valor fué el más bajo en comparación con los años restantes. Con respecto a la edad al primer servicio, las vacas que nacieron en el mes de Septiembre recibieron su primer servicio a una edad de 478 días siendo este el valor más bajo en comparación con los meses restantes, en cuanto al año de nacimiento, las vacas nacidas en el año de 1974 recibieron su primer servicio a una edad de 399 días, cuyo valor es inferior a los observados en los años restantes.

En cuanto a la edad al parto encontramos que las vacas nacidas en los meses de Mayo y Septiembre tuvieron su primer parto a una edad inferior en comparación con los demás meses del año, la edad fué de 781 y 784 días respectivamente.

Para las constantes reproductivas anteriormente mencionadas se encontró que las vacas nacidas en los meses de Febrero,

Marzo y principalmente en Abril, el comportamiento reproductivo es inferior que en los demás meses del año.

En cuanto al peso después del parto, las vacas que parieron en los meses de Julio, Agosto y Septiembre tuvieron un mayor peso después del parto en comparación con los restantes meses, los pesos alcanzados fueron de 546, 544 y 560 respectivamente. Las vacas de sexto a noveno parto obtuvieron los pesos más altos, siendo las de séptimo parto las de mayor peso con 614 kg. Las vacas que tuvieron parto doble alcanzaron los mayores pesos en comparación con las que tuvieron partos sencillos, las que tuvieron parto doble y gestaron un macho y una hembra pesaron después del parto 578 kg.

Se encontró una tendencia de los parámetros reproductivos, intervalo parto-primer celo, intervalo parto-primer servicio, número de servicios por concepción, intervalo parto-concepción e intervalo entre partos en verse afectados por el mes de parto. Las vacas que paren en los meses de Enero y Junio, el comportamiento reproductivo es inferior que en los demás meses del año. Para el intervalo parto-primer celo los valores más altos fueron de 85 días para el mes de Enero y de 73 días para el mes de Junio, presentándose el menor valor en el mes de Mayo con 54 días. Las vacas de quinto parto fueron las que tardaron menos tiempo en presentar celo después del parto con una media de 53 días. Las vacas que parieron en el año de 1987 presentaron su primer celo después del parto a una edad de 49 días siendo este valor el más bajo en comparación con los años restantes.

El intervalo parto-primer servicio fué de 80 días para el mes de Enero y de 81 días para el mes de Junio, siendo estos - los valores más altos encontrados, para las vacas que parieron en estos meses el valor más bajo fué en el mes de Mayo, con -- una media de 57 días. Las vacas de octavo parto fueron las -- que más pronto recibieron su primer servicio después del par-- to (56 días). Las vacas que parieron en el año de 1986 reci-- bieron su primer servicio después del parto a los 57 días, cu-- yo valor es el más bajo comparado con otros años.

El mayor número de servicios por concepción se encontró - en aquellas vacas que parieron en los meses de Enero y Junio - con 2.23 y 2.32 servicios respectivamente. El menor número de servicios por concepción fué para aquellas vacas que parieron - en los meses de Octubre y Noviembre con 1.74 y 1.75 servicios - respectivamente. Las vacas de octavo y noveno parto requirie-- ron menos servicios por concepción, 1.50 servicios para ambas. En el año de 1987 se necesitaron menos servicios por concep-- ción (1.38) en comparación con otros años.

El intervalo parto-concepción fué de 161 días para las va-- cas que parieron en Enero y de 141 días para las vacas que pa-- rieron en Junio, estos valores son los más altos encontrados - en comparación con los demás meses. El menor intervalo fué pa-- ra aquellas vacas que parieron en Octubre con 113 días. Las - vacas de octavo y noveno parto necesitaron menos tiempo para - volver a quedar preñadas con 83 y 90 días respectivamente. Las vacas que parieron en el año de 1983 tardaron menos tiempo en-- quedar preñadas con 100 días.

El período de gestación se ve más afectado por el sexo -- del becerro, presentando mayor período de gestación aquellas - vacas de partos dobles que gestaron una hembra y un macho.

El intervalo entre partos fué mayor para las vacas que pa- rieron en los meses de enero y junio con 434 y 422 días respec- tivamente, el menor intervalo entre partos fué para aquellas - vacas que parieron en el mes de Octubre con 385 días. Las va- cas de octavo y noveno parto presentaron el menor intervalo en- tre partos con una media de 360 y 367 días respectivamente. El intervalo entre partos se ve afectado por el sexo del becerro, presentando el mayor valor en partos dobles en comparación con partos sencillos, vacas que tuvieron parto doble y parieron -- dos hembras presentaron un intervalo de 445 días, cuyo valor - es mucho mayor comparado con vacas que también tuvieron partos dobles, pero que gestaron dos machos o una hembra y un macho. Las vacas que parieron en el año de 1983 tuvieron un intervalo entre partos de 378 días, el cual es el más bajo en compara--- ción con otros años.

VII. RESUMEN

Mediante el paquete estadístico SPSS se analizaron para las variables independientes año de nacimiento y mes de nacimiento 449 observaciones correspondientes a 252 vacas. Para las variables año de parto, mes de parto, número de parto y sexo de la cría se utilizaron 822 observaciones correspondientes a 435 vacas Holstein de un hato dedicado a la producción comercial de leche, localizado en el Campo Experimental "El Canada", propiedad de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en el municipio de General Escobedo, N.L. La media general para la edad a la pubertad fué de 427 días, encontrándose efecto de año de nacimiento ($P < 0.01$) el mes de nacimiento no tuvo efecto significativo. Para edad al primer servicio la media general encontrada fué de 524 días, se encontró diferencia significativa tanto para año y mes de nacimiento ($P < 0.01$). Para la edad al parto la media general fué de 824 días encontrándose efecto de año y mes de nacimiento ($P < 0.01$). En lo que respecta a estas constantes reproductivas, el mejor comportamiento fué observado en las vacas que nacieron en los meses de Enero, Mayo y Septiembre. El año de nacimiento tuvo una gran influencia en estas constantes reproductivas.

La media general para el peso después del parto fué de 524 kg., encontrándose efecto de año de parto, mes de parto y número de parto ($P < 0.01$), el sexo del becerro no tuvo ningun efecto.

Para el intervalo parto-primer celo la media general encontrada fué de 66 días, encontrándose efecto para año de parto ($P < 0.01$), en el mes de parto y número de parto no se observo efecto alguno. La media general del intervalo parto-primer servicio fué de 72 días, se encontró diferencia significativa para año de parto ($P < 0.01$), para mes de parto y número de parto no se observó ningún efecto. Para número de servicios por concepción la media general calculada fué de 1.97, observándose efecto de año de parto y número de parto ($P < 0.01$) y de mes de parto ($P < 0.05$). El intervalo parto concepción tuvo una media general de 126 días, se encontró efecto de año de parto -- ($P < 0.01$), pero no así para mes de parto y número de parto. La media general para el intervalo entre partos fué de 405 días, encontrándose un marcado efecto en año de parto ($P < 0.01$) y en el sexo del becerro ($P < 0.05$), el número de parto y el mes del parto no causaron ningún efecto.

La más baja eficiencia reproductiva según los siguientes parámetros: intervalo parto-primer celo, intervalo parto-primer servicio, número de servicios por concepción, intervalo -- parto-concepción e intervalo entre partos, la presentan las vacas que parieron en los meses de Enero y Junio. El año de parto tuvo una marcada influencia en todos estos parámetros.

En el período de gestación se observó una media general de 279 días, encontrándose efecto de año de parto ($P < 0.01$). El mes de parto, número de parto y sexo del becerro no tuvo efecto significativo. Aunque no se encontró efecto del sexo del becerro, el mayor período de gestación se observó en vacas que presentan partos dobles.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Appleyard, W.T. and B. Cook. 1976. The detection of oestrus in dairy cattle. Vet. Rec. 99:253-265.
- Arenas, M.S. 1988. Efectos de los parámetros reproductivos sobre la producción lechera de un hato de vacas Holstein en la ex-Hacienda El Canada, en el municipio de General Escobedo, Nuevo León. F.A.U.A.N.L. Tesis en prensa.
- Bath, D.L., F.N. Dickinson, H.A. Tucker, R.D. Appleman 1984. Ganado Lechero: principios, prácticas, problemas y beneficios. Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V.
- Bearden, H.J. and J. Fuquay. 1980. Applied Animal Reproduction. Publishing by Reston Company.
- Bennett, J.A., L.A. Stoddart and L.E. Harris. 1949. Should range heifers be bred as carlings. Utha Agricultural Experiment Station. Farm and Home Sci. 10:3-9.
- Bidart, J. 1975. Producción Animal Vol. 4. Asociación Argentina de Producción Animal. Ed. Hemisferio Sur.
- Brakel, W.J., D.C. Rife and S.M. Salisbury. 1952. Factors associated with the duration of gestation in dairy cattle. J. Dairy Sci. 35: 179.

- Brown, L.A., R.H. Durhan, E. Cobb and J.H. Knox. 1954. An analysis of the components of variance in calving intervals in a range herd of beef cattle. J. Anim. Sci. 13:511.
- Carmona, S. y H. Muñoz. 1966. Intervalo entre partos y número de servicios por preñez en vacas criollas, Jersey y encastadas de Suizo en clima tropical húmedo. A.L.P.A. Mem. - 1:7.
- Castillo, H., H. Román y E. Cabello. 1972. Eficiencia reproductiva de ganado lechero de razas Holstein Friesian y Suizo Pardo establecida en clima tropical. Tec. Pec. en Mex. 21: 31 (Resumen).
- Cevallos, C., H. Herrera, R. Riera, C. Ríos y V. Bodisco. 1968. Comportamiento reproductivo de la región de Carora, Venezuela 1961-1965. A.L.P.A. Mem. 3: 194 (Resumen).
- Cole, H.H. 1973. Producción Animal. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Davis, R.T. 1977. La Vaca Lechera: su cuidado y explotación. -- Editorial Limusa.
- De Alba, J. 1960. El ordeño con ternero y la eficiencia reproductiva en el bovino. Turrialba. 10:64.

- De Alba, J. 1963. Reproducción y Genética Animal. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Editorial-SIC. México, D.F.
- Donal, H.P. and W.S. Rusell. 1968. Some aspects of fertility in purebred and crossbred dairy cattle. Anim. Prod. 10:465.
- Dunn, T.G., J.E. Ingalls, D.R. Zummerman and J.N. Wiltbank. --- 1969. Reproductive performance of 2 year old Hereford and-Angus heifers as influenced by pre-and post-calving energy intake. J. Anim. Sci. 29:719.
- Ensminger, M.E. 1977. Producción Bovina para leche. Editorial-El Ateneo, Buenos Aires. Argentina.
- Etgen, W.M. y P.M. Reaves. 1985. Ganado Lechero Alimentación y-Administración. Editorial Limusa.
- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geografía México.
- Habich, G.E. 1975. Producción Animal Vol. 4 Asociación Argentina de Producción Animal. Editorial Hemisferio Sur.
- Hafez, E.S.E. 1978. Reproducción de los Animales de Granja. Editorial Acribia.
- Hammond, J. 1927. The physiology of reproduction in the cow. -- Cambridge University press, Cambridge, Inglaterra.

- Hammond, J. 1959. Avances en fisiología Zootecnica. Las bases-
fundamentales de la Producción Animal. Vol. 2. Editorial-
Acribia.
- Helman, Mauricio B. 1977. Ganadería Tropical. Editorial "El --
Ateneo".
- Hunter, R.H.F. 1982. Reproduction of Farm Animals; School of -
Agriculture, University of Edinburgh Longam Handbooks in -
Agriculture.
- Johansson, I. 1960. Genetic causes of faulty germ cells and --
low fertility. Suppl. J. Dairy Sci. 43:1-30.
- Johansson, I. 1972. Genética y Mejora Animal. Escuela de Agri-
cultura de Suecia. Upsala.
- King, J.O.L. 1981. An Introduction to animal Husbandry. Blach-
ell Scientific publications. Oxford.
- Lascelles, S. and R. Lindsay. 1976. The Biology of animals; --
Sydney University press.
- Linares, G.T. y D. Plasse. 1966. Caracteres reproductivos en -
un hato Brahman de Venezuela. A.L.P.A. Mem. 1:155.
- Lozano D.F., P.H. Martínez y P. Mendoza. 1977. Reproducción --

del ganado lechero en el trópico. IX Día del ganadero Memorias de pláticas demostrativas. Centro Experimental Pecuuario Paso del Toro. Ver. INIP.

Lush, J.L. 1969. Bases para la selección animal. Ediciones Agropecuarias. Per.

Mc.Donald, L.E. 1978. Reproducción y Endocrinología Veterinaria. Editorial Interamericana.

Mead, S.N., P.W. Gregory and W.M. Regan. 1952. Prolongued gestation of genetic origin in cattle. J. Dairy Sci. 32:705-706.

Morales, T.H. 1979. Comportamiento reproductivo de un hato de vacas Holstein en la Chontalpa, Tabasco. Colegio Superior de Agricultura Tropical. H. Cardenas Tabasco, México.

Morales, J.R., J. Dora, A. Menendez, C. Iglesias y H. Chávez. 1976. Resultados de los servicios de I.A. en hembras bovinas y su relación con el medio en Cuba. Rev. Cub. Reprod. Anim. 2:40.

Morales, J.R., A. Menéndez, J. Dora y C. Iglesias. 1976. Resultados de Concepción de Razas Bos taurus, Bos indicus y sus cruces en Cuba. Rev. Cub. Reprod. Anim. 3:27.

- Pineda, M.H. y C.H. Del Campo . 1970. Fisiología de la Reproducción de los Animales Domésticos. Fac. de Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile.
- Pittaluga, O. y J. Rovira. 1968. Influencia del nivel nutricional pre-destete sobre el crecimiento y pubertad de terneras Hereford. Estación Experimental Dr. M.A. Casinoni. Boletín Técnico 5(2):68-78.
- Plasse, D., N. Peña, O. Verde, M. Koger y T. Linares. 1972. Influencias ambientales sobre la variación de intervalos entre partos en Brahman registrado A.L.P.A. Mem. 7:47.
- Ramos, D.J. y A. Serrano. 1976. Evaluación reproductiva en bovinos. Instituto Colombiano Agropecuario. Temas Didácticos. 4:9.
- Rovira, J. 1974. Reproducción y Manejo de los Rodeos de cría.A. I.D. Editorial Hemisferio Sur.
- Salisbury, G.M. y N.L. Van De Mark. 1964. Fisiología de la Reproducción e Inseminación Artificial de los Bovidos. Editorial Acribia.
- Sorensen, A.M. 1982. Reproducción Animal Principios y Prácticas. Ed. Mc. Graw Hill.

- Torres, B.I. 1972. Comportamiento reproductivo de varios grupos raciales lecheros en el trópico húmedo. Tesis de grado Magister Scientia . Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Turrialba. Costa Rica.
- Webb,, R.J.; G.F. Gmarik, H.A. Cate y J.M. Lewis. 1955. Age to-first breed beef heifers. Journal of Animal Science. 14: 1190.
- Wiltbank, J.N. y A.C. Cook. 1958. The comparative reproductive performance of nursed cows and milked cows. Journal of -- Animal Science 17:640-648.
- Wiltbank, J.N., W.W. Rowden, J.E. Ingalls, K.E. Gregory y R.M. Loch. 1962. Effects of energy level on reproductive phenomena of nature Hereford cows. Journal of Animal Science - 21: 219-225.
- Wiltbank, J.N. 1970. Research needs in beef cattle reproduction J. Anim. Sci. 31:755-762.

