

72 25
62

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE VACAS
HOLSTEIN Y SUIZO PARDO EN CLIMA TROPICAL**

T E S I S
QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
LAZARO FLORES TRUJILLO

ASESORES:

M. V. Z. DR. HERIBERTO ROMAN PONCE
M. V. Z. MS. HECTOR CASTILLO ROJAS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA
SECRETARIA DE ASUNTOS
ESCOLARES
Mém.: 903
Exp.: 62/

Ciudad Universitaria México 20, D.F. a 12 de Noviembre de 1979.

Sr. LAZARO FLORES TRUJILLO .
Presente.

El H. Consejo Técnico de la Facultad y la Comisión encargada de la revisión de temas de tesis acordó con esta fecha - la aprobación del tema:

"COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE VACAS HOLSTEIN Y SUIZO PARDO EN CLIMA -- TROPICAL",

asesorado por el (los) M. V. Z. Heriberto Román Ponce y MVZ. Héctor Castillo Rojas. -----

conforme se sirvió solicitarlo en su atenta comunicación del 20 - de Octubre ----- del año en curso.

Atentamente.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
El Secretario de Asuntos Escolares.

P. A. M. V. Z. Joaquín García Rivas.

JGR/lm

C O N T E N I D O

	PAG.
Agradecimientos	I
Lista de Cuadros	III
Lista de Figuras	V
Resumen	VII
Introducción	1
Revisión de Literatura	2
Material y Métodos	10
Resultados y Discusión	17
Conclusiones	41
Apéndices	42
Bibliografía	44

LISTA DE CUADROS

CUADRO		PAG.
1	Promedios de temperatura máxima, mínima y humedad relativa por año.	
2	Promedios de temperatura máxima, mínima y humedad relativa por mes.	
3	Promedios de temperatura máxima, mínima y humedad relativa por estación	
4	Promedios y desviación estandar por raza de las diferentes variables en estudio.	
5	Modelo estadístico para analizar el <u>perío</u> do parto primer calor.	
6	Coefficientes de correlación simple entre - las diferentes variables en estudio.	
7	Modelo estadístico para analizar los días - abiertos.	
8	Modelo estadístico para analizar el período interparto.	
9	Promedios de temperatura máxima, mínima y - humedad relativa por año y mes durante los - años de 1963 a 1970	

CUADRO

PAG.

10

Promedios de temperatura máxima, mínima
y humedad relativa por año y mes durante
los años de 1971-1977.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		PAG.
1	Frecuencia de distribución de peso al parto en vacas Holstein	
2	Frecuencia de distribución de peso al parto en vacas Suizo Pardo.	
3	Histograma de frecuencia de distribución del período parto primer calor en vacas Holstein.	
4	Histograma de frecuencia de distribución del período parto primer calor en vacas Suizo Pardo.	
5	Efecto de peso al parto sobre la presentación del primer calor postparto.	
6	Histograma de la frecuencia de la distribución de días abiertos en vacas Holstein.	
7	Histograma de la frecuencia de distribución de días abiertos en vacas Suizo Pardo.	

FIGURA

PAG.

- | | |
|---|---|
| 8 | Histograma de frecuencia de distribución del <u>perí</u>
do interparto en vacas Holstein. |
| 9 | Histograma de frecuencia de distribución del <u>perí</u>
do interparto en vacas Suizo Pardo. |

RESUMEN

Los registros de reproducción de 1962 a 1977 de las vacas Holstein (H) y Suizo Pardo (SP) del Centro Experimental Pecuário La Posta de — Paso del Toro, Ver., fué el material de estudio. Los hatos estuvieron mantenidos bajo condiciones de un sistema intensivo de producción. Los efectos entre y dentro de raza sobre el número de partos (NP), edad al parto (EP), peso al parto (PP), período parto primer calor (PPPC), duración del ciclo estral (DCE), peso a los 60 días después del parto (PDP), días abiertos (DA), peso a la concepción, (PC), servicios por concepción (SPC), días en lactancia (DL), peso al secado (PS), días concepción secado (DCS), producción de leche (PL), período interparto (PI), peso de — de la cría al nacer (PCN), fueron estudiados. Se consideró también el — efecto de la estación de parto (Abril - Septiembre vs Octubre - Marzo) — número de partos y año de parto agrupados estos en tres periodos (1962 — 1967, 1968 - 1972 y 1973 -1977). El promedio de NP fué ligeramente ma — yor en las vacas SP que en las H (2.5 vs 2.4) los promedios de los dife — rentes pesos corporales fueron mayores en las vacas H. El PPPC (42 vs 65 — días); los D.A. (126 vs 166, días); los SPC (2.3 vs. 3.4); y el PI (422 vs. 451) fueron estadísticamente mejores en las vacas SP que en las H. La producción de leche por lactancia fué mayor en las vacas H (3212 vs 2737- Kg). Se observó un efecto significativo lineal del peso corporal al parto sobre el PPPC. Cuando los partos ocurrieron en las estaciones más calurosas de abril a septiembre hubo una tendencia a mayor DA, SPC y PI. Es — to confirma que las altas temperaturas, humedad relativa y radiación ejer — con efectos adversos sobre la fertilidad del ganado lechero en el trópico.

INTRODUCCION

México cuenta con 488425 km² de áreas tropicales, de las cuales 13% son de trópico húmedo y 12% de trópico seco (De Alba, 1976). Estas áreas tropicales poseen una gran reserva de recursos naturales para incrementar la producción de alimentos de origen animal como es la leche.

Uno de los grandes problemas pecuarios de México es la industria lechera. Basándonos en la estimación del Instituto Nacional de la Leche, durante 1978 se produjeron 7 182.9 millones de litros con 8.3 millones de vacas que comprende el hato leche ro nacional. De estas vacas, 1.0 millones se manejan en sistemas intensivos de estabulación permanente, 1.6 millones de sistemas semi-estabulados y 5.6 millones en ordeña estacional. La demanda nacional de leche para 1978 fué de 11 569 millones de litros, lo que produjo un déficit de 4 376.1 millones de litros de leche.

La industria lechera fué en 1978 la segunda en importancia, con una contribución del 27.5% al producto interno bruto del sub sector pecuario. La aportación fué de 26 012.7 millones de pesos como resultado del valor de la producción. Del producto interno bruto del sector agropecuario, el subsector pecuario representó el 41%, dentro del cual la leche participó con el 11.3%. Esta actividad en los últimos años ha tenido mayor importancia que la carne de bovino, ave y huevo, superada únicamente por la car ne de cerdo. (Podolsky et al., 1979). El déficit de producción de leche en México está calculado en relación a las necesidades de alimentación de la población humana, considerando la demanda

de 500 ml por persona por día que recomienda la FAO.

En las zonas tropicales de nuestro país, la mayor parte de la producción de leche proviene de explotaciones extensivas con animales criollos encastados con Cebú, con bajo potencial de producción. Con la introducción de raza especializadas para la producción de leche, como son la Holstein (H) y la Suizo Pardo (SP) en forma pura en donde la infraestructura ambiental y social lo permita, o en cruzamientos sistemáticos con el ganado Cebú y criollo, conjuntamente con una buena alimentación y manejo, podríamos incrementar en forma considerable la producción de leche en estas áreas (Román et al., 1978).

El objetivo del presente trabajo es el de analizar la información acumulada en los registros de producción del Centro Experimental Pecuuario " La Posta " de Paso del Toro, Ver. durante el período de 1963 a 1977, de las vacas H y SP mantenidas bajo condiciones de un sistema intensivo de producción. Los parámetros que se estudiarán entre y dentro de razas son: edad al primer parto, período parto primer calor, período parto concepción, servicios por concepción, período interparto y peso de la cría al nacer.

REVISION DE LITERATURA

La revisión de literatura se hará para cada uno de los parámetros por separado, considerando únicamente información de vacas Holstein y Pardo Suizo en ambientes tropicales y subtropicales.

EDAD AL PRIMER PARTO (EPP)

Verde et al., (1972), durante el período de 1958-1967, obtuvo una EPP de 27.4 meses trabajando con 1 250 registros de vacas Holstein de 58 hatos diferentes en el sub-trópico de Florida. Trail y Marples (1968), en condiciones de trópico húmedo de Uganda, observó que las vaquillas H importadas llegaron al primer parto a los 40.3 meses, mientras que las nacidas en Uganda lo hacían a los 27.4 meses. En Venezuela, Bodisco et al., (1968) reportaron una EPP de 35.4 meses para vacas SP. Posteriormente el mismo grupo de autores obtuvieron una EPP de 31.2 y 33.7 meses para vaquillas de las razas H y SP respectivamente. Bodisco et al., 1969 y Wilcox et al., 1966, analizaron 1000 registros de vacas 7/8 de Holstein x 1/8 de Jersey durante un período de 1939 a 1964, encontrando una EPP de 28.8 meses. Kassir y Juma (1968) con 66 vacas H y 45 vacas cruzadas de H con criollo durante el período de estudio de 1962-1967, reportan una EPP de 35.7 meses para el H puro y 35.6 para el H cruzado con criollo.

Verde et al., (1970) en 3 hatos con 5 987 registros en el centro norte de Venezuela de vacas cruzadas de H con criollo en diferentes proporciones, obtuvieron en promedio de EPP de 32 meses.

Verde et al., (1971) obtuvieron 27.4, 26.4 y 29.5 meses en promedio de EPP para vacas H, Jersey y Guernsey, respectivamente.

Polidori et al., (1972) en las áreas subtropicales de Italia analizaron registros de vacas H procedentes de Israel, Sicilia y Suecia, obteniendo una EPP de 30.7, 24.0 y 30.1 meses, respectivamente. En Italia también Bordi (1968) reportó una EPP de 33.0 me-

ses para vacas de la raza H.

PERIODO PARTO PRIMER CALOR (PPPC)

De Juyst (1964) concluyó que el parámetro PPPC depende de la alimentación y el factor ecológico de la producción láctea individual. Además comprobó que en las vacas de alta producción lechera reaparece el celo post-parto más tarde. Rojas et al., (1969) con vacas H con un año de adaptación en las Filipinas, obtuvieron un promedio de 36 días en el PPPC. Las vacas con partos distócicos y retención placentaria presentaron su primer calor hasta los 71 días después del parto. Posteriormente, cuando éstas vacas se cruzaron con Cebú, el PPPC fué de 62 a 78 días. El peso de la cría y el de la vaca al parto no tuvieron efecto importante sobre la presentación del primer calor.

Hernández et al., (1967) reportan un PPPC de 52.4 días para vacas H, 55.5 para vacas SP y 46.3 para vacas cruzadas de diferentes razas.

Dessouky y Rokha (1961) obtuvieron un promedio en Egipto en vacas Holstein mantenidas en clima tropical de 85.5 días en el PPPC. Ben-David (1964) analizaron 1 734 partos de vacas Holstein cruzadas con criollo, de las cuales en 418 se presentaron distocias, retención placentaria u otros problemas. En los partos normales el PPPC fué de 31.7 y de 38.1 días en los partos anormales.

Carmona et al., (1976) en la Chontalpa, Tabasco, en un estudio con 329 vacas H x Cebú y SP x Cebú obtuvieron un promedio de 25.4 días en el PPPC.

Un PPPC más corto se observó en Taiwan en vacas 3/4 H, 1/4 criollo, que en vacas H puro o en vacas 1/2 H 1/2 criollo (Chia Yung Sen, 1969). Lo mismo se observó en los demás parámetros reproductivos. En la Indian Sharma y Batnagar (1975) encontraron un PPPC de 71.4 días en vacas cruzadas de SP con Red Sindhi. Ka li et al., (1968) en una área de Israel con temperatura de 22°C a 38°C, observaron en vacas Holstein un promedio de 48.5 días en el PPPC. En Florida con vacas H y SP durante el período de tiempo de 1959 a 1968 se obtuvieron en promedio 43 días en el PPPC. (Thatcher y Wilcox, 1973).

DIAS ABIERTOS (DA)

Bodisco y Giorgio, (1962) estudiaron la eficiencia reproductiva de 632 vacas criollas y 169 SP en clima tropical. Encontraron un período de 128 DA en las vacas criollas y de 167 para las SP. La diferencia entre las razas fué atribuida a una menor adaptación de la raza SP a condiciones ambientales desfavorables. El porcentaje de concepción al primer servicio fué de 60.4 para las vacas criollas y de 44.4 para las SP. Gual (1978) en vacas H mantenidas en clima tropical seco reporta un promedio de 115 DA.

Narpone (1968) investigando con vacas H y SP durante los años de 1964 a 1968 en el clima subtropical de Italia, encontró

un promedio de 113.1 DA para vacas H y 95.5 para vacas SP. También en Italia Franciscis e Intrieeri (1972) con un hato de vacas SP en donde se analizaron 776 observaciones de DA, se encontró un promedio para este parámetro de 114 días. Los DA del primer al octavo parto fueron de 105 días, 112, 116, 117, 121, 122, 117 y 95, respectivamente. En Malasia se observó un período de 162 DA en vacas H y SP cruzadas con Cebú (Rojagubal, 1975). Muller (1971) en un hato puro de 246 vaquillas H pertenecientes a la estación experimental de Montenegro, Brasil, situada en clima tropical, obtuvo en promedio 205 DA durante los años de 1945-1970.

Abdel-Ghani y Fahmi (1966) en el Reino Arabe Unido, con datos recolectados durante 25 años de vacas H y vacas H cruzadas con ganado local, reportaron un periodo de 173.3 DA para las vacas H y de 160.5 días para las vacas H cruzadas con criollo.

Velazco (1971), en base a los registros de 1957-1969 de las vacas H de las estaciones experimentales de las Universidades de Georgia, Carolina y Louisiana, ubicadas en el área subtropical de los Estados Unidos con temperatura promedio de 25°C, se encontró un periodo que fluctúa entre 107 y 120 DA.

Silva (1976) al estudiar los parámetros reproductivos de hatos H durante un periodo de 52 años, mantenidos en el clima tropical de Florida, obtuvo un promedio de 122 DA en 8571 observaciones analizadas. Se concluyó que en general la eficiencia reproductiva en Florida de vacas lecheras no ha cambiado durante los últimos años. En Brasil Do Carmo y Nascimento (1961) obtuvieron 186.5 DA con datos obtenidos durante 1949-1960, con

las vacas H del rancho experimental de Santa Mónica en Río de Janeiro.

SERVICIOS POR CONCEPCION (SPC)

Martínez (1977) en el trópico mexicano, con vacas H expuestas sin protección previa a enfermedades tropicales, obtuvo 3.8 SPC y 2.5 en vacas 1/2 SP 1/2 centroamericano lechero.

Ayala et al., (1976) al estudiar en Hermosillo, Son.; el comportamiento reproductivo de 414 vacas H durante el período de 1965-1973 donde se acumularon 1067 registros, reportaron un promedio de 2.0 SPC.

Maignan y Cantave (1971) en Haití, con los datos obtenidos durante el período de 1956 a 1961 con vacas SP y Jersey, obtuvieron un promedio de 1.21 y 1.27 SPC, respectivamente, Webb et al., (1974) estudiaron los factores que afectaban la conducta reproductiva de 51 hatos lecheros en el estado de Florida. Se analizaron 13 910 registros, obteniéndose un promedio de 2.3 SPC. Ríos y Bodisco (1962) con vacas SP importadas de Estados Unidos al Centro de Investigaciones Agronómicas de Maracay, Venezuela, obtuvieron un promedio de 2.2 SPC.

Posteriormente, Bodisco et al., (1971) estudiaron la reproducción y la producción de un hato de ganado SP durante los años de 1960 a 1967. Se analizaron 826 observaciones. Se encontró un promedio de 2.2 SPC. Compere (1960), con un hato de vaquillas SP en la estación de Mulungu del Congo Belga, observó un promedio de 1.2 SPC. Bezalel (1964) en Israel, con 789

con razas Cebú. Xassir et al., (1969) estudió las características reproductivas de las vacas Holstein y sus cruizas en Bagdad. Analizó datos comprendidos del año 1951-1967 de vacas 3/4, 7/8 y 15/16 H. El PI para cada una de estas cruizas fué de 474; 517 y 466 días, respectivamente. Trail (1968) en el trópico húmedo de Uganda trabajó con 142 vacas H importadas en los años de 1964 a 1966. El PI fué de 401 días entre el primero y segundo parto, de 395 días del segundo al tercero y de 365 del tercero al cuarto parto.

PESO DE LA CRIA AL NACER (PCN)

Bodisco et al., (1969) reportaron un PCN en la raza H de 30.7 kg para los machos y de 30.6 para las hembras. En la raza SP los machos pesaron 37.5 y las hembras 32.6 kg.

Jottrand et al., (1960) en el Congo Belga concluyeron que en las vacas H el PCN fué influenciado por el sexo de la misma, por el peso de la madre antes del parto y por la estación del año en que se presentó el parto.

Salazar et al., (1970) estudiaron el comportamiento reproductivo de 3 hatos H en Colombia durante los años de 1955 a 1967 y analizaron 1390 registros. Obtuvieron un promedio de 36 a 38 kg para el PCN. Sharma y Bhatnagar (1975), trabajaron con vacas SP x Red Sindí habiendo registrado un PCN de 28.9 kg para los machos y de 26.5 kg para las hembras.

Gabrilins (1971) en un hato de 53 vaquillas H que se transportaron en estado de preñez en dos lotes, observaron en el primer lote que fué transportado con 1.5 meses de gestación donde se obtuvo un PCN de 38.2 kg. En las vaquillas del segundo lote que se transportaron con 4.6 meses de gestación el PCN fué de 40 kg.

En el clima tropical de Tuxpan, Ver.; se obtuvo promedio de 45 kg al nacimiento de becerros de la raza SP, hijos de madres importadas (Avilés, 1979).

MATERIAL Y METODOS

Los registros de producción y reproducción de las vacas H y SP pertenecientes al Centro Experimental Pecuario La Posta de Paso del Toro, Ver.; (CEPP) durante el periodo de 1962-1977 fué el material de estudio.

El CEPP está situado geográficamente a 15°50' latitud norte y 90°10' de longitud oeste y a una altitud sobre el nivel del mar de 12 m. Durante el otoño e invierno se presentan vientos cíclicos con periodicidad de 5 a 14 días con una velocidad que fluctúa de 15 a 100 km por hora. El clima de la región es caliente subhúmedo AW (García, 1964) con lluvias en Verano.

Durante el periodo de estudio la temperatura mínima promedio fué de 22°C; la máxima de 28.3°C. La humedad relativa promedio de 78.9 y la precipitación promedio anual de 1 321 mm (Cuadro 1 y 2). En el cuadro No 9 (Apéndice) están en detalle los promedios de temperatura máxima y mínima y de humedad relativa por mes y año durante todo el periodo de estudio. En el

CUADRO 1.- PROMEDIOS DE TEMPERATURA MAXIMA, MINIMA Y HUMEDAD RELATIVA POR AÑO

ARO	T MA^a	T MI	HR
1963	28.3	22.5	77.0
1964	28.3	22.9	77.7
1965	28.2	22.5	77.2
1966	27.7	22.0	77.0
1967	28.4	21.9	76.0
1968	28.2	21.8	76.6
1969	28.3	22.6	79.6
1970	28.0	21.9	78.1
1971	29.1	21.7	79.5
1972	29.2	21.9	78.8
1973	28.1	21.6	83.1
1974	28.1	21.0	80.7
1975	29.1	22.2	80.7
1976	27.7	21.6	81.5
1977	28.6	22.2	80.2
PROMEDIO	28.3	22.0	78.9

^aT MA = temperatura máxima, T MI = temperatura mínima,
HR = humedad relativa.

CUADRO 2.- PROMEDIOS DE TEMPERATURA MAXIMA, MINIMA Y HUMEDAD RELATIVA POR MES

MES	T MA ^a	T MI	HR
ENERO	24.3	18.8	81.0
FEBRERO	24.6	18.4	79.6
MARZO	26.4	20.5	81.6
ABRIL	28.9	23.2	80.3
MAYO	30.3	24.7	78.7
JUNIO	30.6	24.5	78.7
JULIO	30.8	23.8	78.9
AGOSTO	31.1	23.9	78.0
SEPTIEMBRE	30.8	23.8	77.9
OCTUBRE	29.5	22.5	75.1
NOVIEMBRE	27.5	22.5	76.8
DICIEMBRE	25.5	19.5	80.4

^aT MA = temperatura máxima, T MI = temperatura mínima
 HR = humedad relativa.

CUADRO 3.- TEMPERATURA MAXIMA, MINIMA Y HUMEDAD RELATIVA POR ESTACION

ESTACION ^a	T MA ^b	T MI	HR
ESTA 1	26.3	20.3	79
ESTA 2	30.4	23.9	78.7

^aESTA 1 = octubre-marzo, ESTA 2 = abril-septiembre

^bT MA = temperatura máxima, T MI = temperatura mínima

HR = humedad relativa.

cuadro 3 se presentan por estación los promedios de temperatura máxima, temperatura mínima y de humedad relativa.

Durante el período de 1962 a 1972, las vacas en estudio se mantuvieron en grupos separados de acuerdo a su raza y estado productivo. Los grupos disponían de un área techada y otra de descanso sin techo. El área techada estaba provista de un piso de cemento con drenaje para evitar zonas húmedas, comedero común de cemento (70 cm por vaca) y bebederos automáticos colocados en el borde extremo del comedero a una distancia de 2 m entre sí. El área de descanso era de tierra apisonada, con desnivel suficiente para evitar zonas húmedas y provisto de sal laderos, en donde se ofrecía a discreción una mezcla de sales minerales.

Las vacas permanecían sueltas durante todo el día con excepción del tiempo de ordeña en que se amarraban al pie del comedero. La ordeña era en forma manual dos veces diarias. En la mañana de las 5:30 a.m. a las 7:30 y en la tarde de las 16:00 a las 18:00 horas. El registro de producción de leche se hizo diariamente. La alimentación consistió en ensilaje de maíz o de sor go a libertad más un concentrado suministrado a cada vaca según su estado de lactancia, edad y nivel de producción. El concentra do contenía de 18 a 20% de proteína cruda y de 65 a 70% de total de nutrientes digestibles. El peso corporal de la vaca y de la cría se registraba lo más pronto posible después del parto. Pos teriormente las vacas y las crías se pesaban rutinariamente cada mes.

El manejo de los hatos en estudio sufrió algunos cambios de 1972 a 1977. Estos cambios consistieron en que las vacas salían a pastorear y a descansar por las noches en potreros de zacate estrella de Africa (Cynodon plectostachyus) y que la ordeña se realizó en forma mecánica en una sala de ordeña de tipo espina de pescado con tres unidades y capacidad para 6 vacas.

El registro de los eventos reproductivos se llevaba en tarjetas individuales. Las vacas se observaban dos veces diarias para la detección de calores. En la mañana de 7:30 a 8:30 horas y en la tarde de 18:00 a 19:00. La observación de calores se hacía generalmente en forma visual aunque en algunas ocasiones se utilizaba como método auxiliar a toros con pene desviado. Todas las vacas se sirvieron por medio de inseminación artificial. El criterio para el primer servicio durante la mayor parte del período de estudio fue que las vacas tuvieron de 50 a 60 días postparto y que no se presentaran ninguna anomalía en su tracto reproductivo.

Se analizaron un total de 611 registros correspondientes 334 a la raza SP y 277 a la H. Los datos se codificarán y se pasarán a tarjetas IBM. El análisis estadístico consistió en el método de cuadrados mínimos (Bar y Goodnight, 1972) y de la chi-cuadrada (Steel y Torrie, 1960). Debido a los cambios importantes de manejo con los hatos durante el período de estudio. Este se dividió en tres períodos el primero de 1963 a 1967, el segundo de 1968 a 1972 y el tercero de 1973 a 1977. Se estudiarán los efectos entre y dentro de razas de edad al primer parto (EPP) peso al parto (PP), período parto primer calor (PPPC), días abiertos (DA), servicios por concepción (SPC),

producción de leche (PL), período interparto (PI) y peso de la cría al nacer (PCN). Se presentarán también promedios y correlaciones de otras variables tales como: número de partos (NP), duración del ciclo estral (DCE), peso a los 60 días después del parto (PDP), peso a la concepción (PC), días en lactancia (DL) peso al secado (PS) y días concepción secado (DCS). Se es tudiará también el efecto de la estación del parto. Se conside ró como estación más calurosa de abril a septiembre y como estación menos calurosa de octubre a marzo.

RESULTADOS Y DISCUSION

El efecto de mayor importancia fué el de la raza. El número de parto y el período de estudio no tuvieron una tendencia bien definida. La estación de parto fué importante en algunas de las variables estudiadas.

Los promedios generales por raza para los diferentes variables en estudio se presentan en el cuadro 4. El promedio de número de partos fué ligeramente mayor en la raza Suizo Pardo que en la H. El rango de partos fué de 1 a 6 en la raza H y de 1 a 8 en la SP. Estos datos sugieren una ligera mayor longevidad en la raza SP. El promedio del número de partos en la raza H es sin embargo mejor al observado por Ayala et al.; (1976) en el trópico seco de Hermosillo, Son.

La edad promedio al parto de todas las vacas durante el período de estudio fué muy similar en las dos razas. La edad al primer parto en la raza H fué de 32 meses y en la SP de 33 meses. Estos valores son mayores a los obtenidos en climas subtropicales con buen manejo y alimentación por varios autores (Verde; 1972; Silva; 1976; Gabrilindis, 1971; Polidori et al., 1972). Sin embargo son menores a los que se reportan en clima tropical (Trail y Marples, 1968; Bodisco, 1968; Do Carmo y Nascimento, 1961; Muller, 1971). El peso corporal promedio al parto fué mayor en la raza H que en la SP. En ambas razas este peso fué muy inferior a los 650 kg que se considera como peso promedio para vacas adultas de estas razas (Cole, 1966). Pesos corporales iguales o inferiores a los del presente estudio han sido reportados en otros países en clima tropical

CUADRO 4.- PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR POR RAZA DE LAS DIFERENTES VARIABLES EN ESTUDIO

VARIABLE	HOLSTEIN			SUIZO PARDO		
	N	$\bar{X}$	DS	N	$\bar{X}$	DS
No de partos	241	2.4	1.4	271	2.5	1.4
Edad al parto, m	241	52.8	21.6	270	53.2	21.3
Peso al parto, kg	181	500.1	63.9	179	487.9	64.7
Período parto primer calor, días	237	59.1	43.5	235	47.3	26.8
Duración ciclo estral, días	217	21.3	2.1	170	21.4	2.2
Peso 60 días después del parto, kg	144	486.6	54.0	156	470.7	81.2
Días parto concepción	206	176.4	98.2	264	150.5	109.5
Peso a la concepción, kg	135	488.3	57.0	158	475.0	81.4
Servicios por concepción	202	3.4	2.1	257	2.3	1.8
Días lactancia	222	309.5	82.6	257	301.2	80.3
Producción de leche, kg	228	3 212.4	1 084.4	259	2 737.1	897.9
Peso al secado, kg	144	505.0	56.9	150	492.1	74.0
Período interparto, días	186	461.6	112.4	226	429.3	106.8
Peso de la cría, kg	221	35.4	6.7	221	36.7	6.5

N = Número de Observaciones, $\bar{X}$ = Promedio, DS = Desviación Estandar

(Bodisco et al., 1968; Bodisco, 1969). Por razones no bien conocidas aparentemente los animales domésticos en clima tropical tienden a ser de menor talla y peso corporal que en climas templados.

En las figuras 1 y 2 se presentan los histogramas de la distribución del peso al parto para las vacas de la raza H y de la raza SP, respectivamente. Solo un 17.3% de las vacas H y un 9.6% de la SP parieron con un peso corporal de alrededor de los 600 ó más kg. El incremento de peso del primer parto al cuarto parto que fué cuando en ambas razas se obtuvo un peso corporal más alto fué mayor que en las vacas de la raza H. Estas vacas aumentaron de 468 kg que pesaron en el primer parto a 558 kg mientras que las SP aumentaron de 457 a 546 kg.

El período del parto al primer calor fué significativamente más corto en la raza SP que en la H. Los promedios ajustados de acuerdo a el modelo estadístico utilizado (Cuadro 5) fueron de 42 días para las vacas SP y de 65 días en las vacas H. Estos resultados son similares a los observados por varios autores para diferentes razas lecheras (Hollon et al., 1967; Hollon and Branton, 1971; Thatcher and Wilcox, 1973). Da Silva (1977) en un período de estudio de 52 años con registros de vacas de las razas Guernsey, Holstein y Jersey de diferentes establos comerciales en el estado de Florida obtuvo en promedio 92 días en el PPPC. En este estudio la raza que mejor comportamiento tuvo fué la Jersey con 84 días. No existe mucha información en cuanto a la comparación directa de las razas H y SP bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación. Carneiro et al., (1957) observaron un comportamiento reproductivo intermedio de vacas

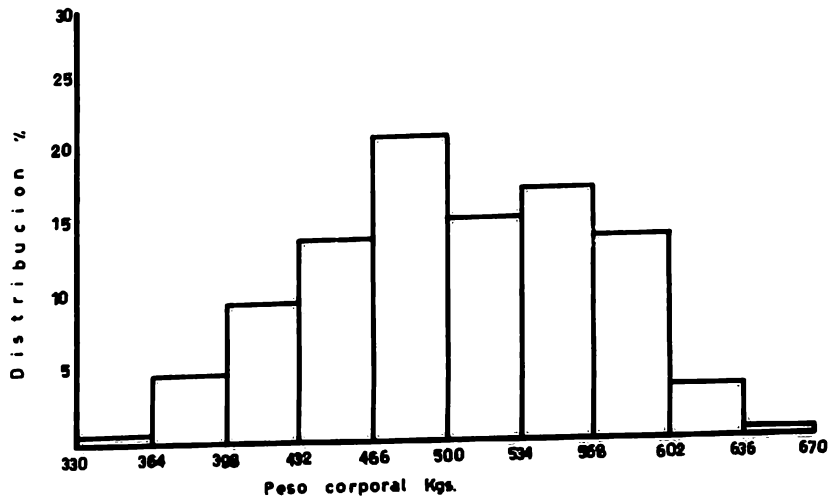


FIG. 1.— HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE DISTRIBUCION DE PESO AL PARTO EN LAS VACAS HOLSTEIN CEP LA POSTA PASO DEL TORO VER.

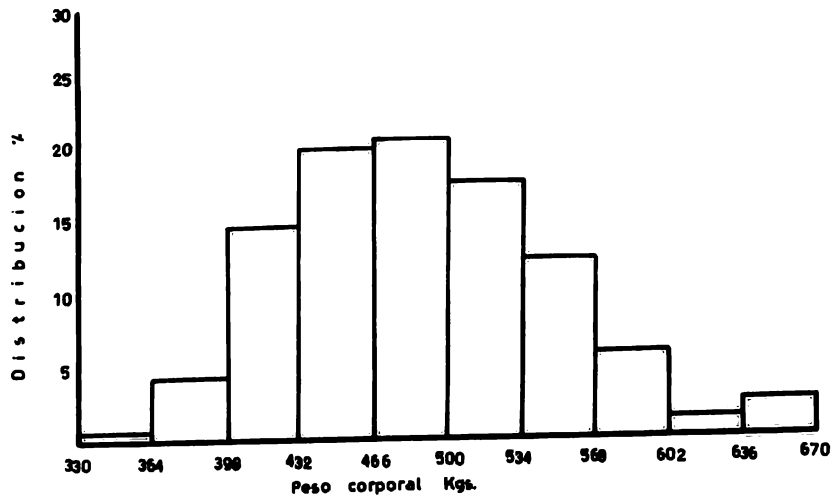


FIG. 2.— HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE DISTRIBUCION DE PESO AL PARTO EN LAS VACAS SUIZO PARDO C E P LA POSTA PASO DEL TORO VER.

CUADRO 5.- MODELO ESTADISTICO UTILIZADO PARA ANALIZAR EL PERIODO
PARTO PRIMER CALOR (P P P C).

FUENTE	GRADO DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	VALORES DE F	PROBABILIDA DES DE F
RAZA (R)	1	9251.5	7.1	0.008
PERIODO (PE)	2	774.0	0.3	0.746
R x PE	2	5727.9	2.2	0.109
ESTACION (ESTA)	1	753.9	0.6	0.547
R x ESTA	1	1244.6	0.1	0.671
PE x ESTA	2	15656.5	6.0	0.003
R x PE x ESTA	2	2383.1	0.9	0.598
PESO AL PARTO	1	12187.4	9.4	0.003
NUMERO DE PARTO (NP)	1	3242.8	2.5	0.110
NP CUADRATICO	1	2399.3	1.9	0.171
NP CUBICO	1	1869.7	1.4	0.228
E ERROR	324	419889.4		

SP en relación a vacas de la raza Jersey que fueron las mejores y vacas de la raza Holstein que resultaron con mayores problemas. Gallo (1955) en Venezuela encontró consistentemente mayor problemas de fertilidad con vacas H que con vacas SP y Jersey. Hernández Prado et al., (1967) no detectaron diferencias raciales en la duración del PPPC que fué de 52 días en las vacas H y de 56 en las SP McDowell (1970) encontró que este período con vacas H importadas fué de 56 días. Velasco (1971) en las estaciones experimentales del sureste de Estados Unidos indica un rango de 43 a 69 días para el PPPC en vacas H. En ésta área las temperaturas ambientales durante 6 ó más meses del año son de 21 a 27 C con humedades relativas de 65 a 70%. En Bogotá Salazar et al., (1970) obtuvo en promedio mayor en el PPPC para vacas H (93 días) que en el presente estudio.

El PPPC es importante ya que de la observación del primer calor después del parto depende que la vaca se pueda cargar lo más pronto después del parto, reduciendo con ello el período de días abiertos y mejorando la eficiencia reproductiva en general de los hatos lecheros. Antiguamente se recomendaba no servir a la vaca sino hasta después de 60 días después del parto; sin embargo se ha demostrado recientemente que una de las mejores posibilidades de reducir el período interparto es tratar de cargar a la vaca lo más pronto posible después del parto (Webb et al.; 1974, Thatcher y Wilcox, 1973).

En el período de 5 a 37 días el 43% de las vacas SP presentaron su primer calor contra el 37.9% que se observó en las vacas H (figuras 3 y 4). Es importante, sin embargo observar

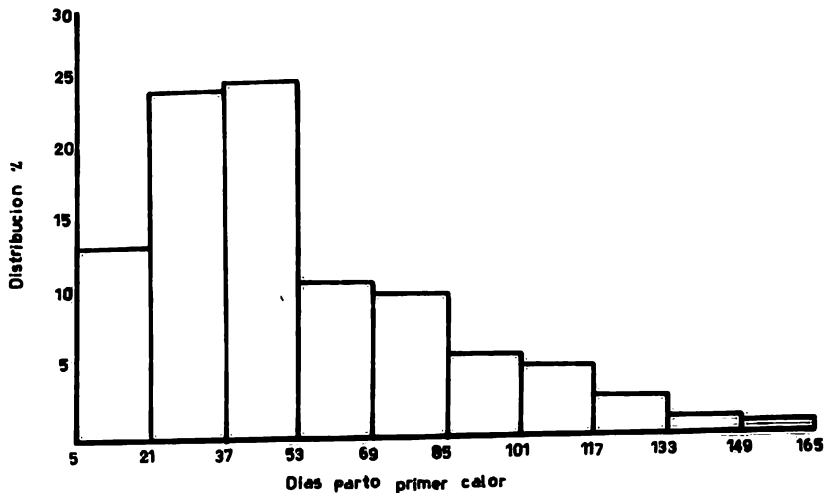


**FIG. 3.- HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE DISTRIBUCION DE
LOS DIAS PARTO PRIMER CALOR EN LAS VAGAS
HOLSTEIN. C.E.P. LA POSTA PASO DEL TORO, VER.**

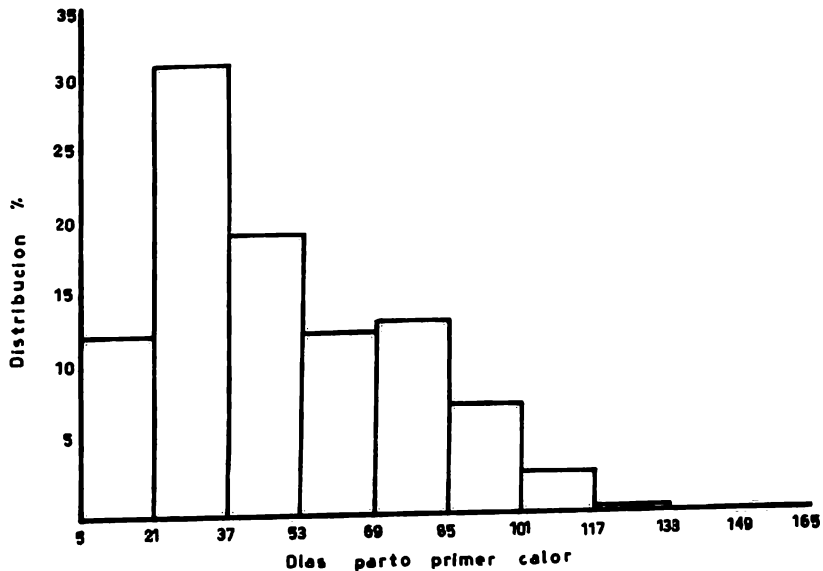


FIG. 4.- HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE DISTRIBUCION DE DIAS PARTO PRIMER CALOR EN LAS VACAS SUIZO PARDO C E P LA POSTA PASO DEL TORO VER.

que la frecuencia de presentación del calor después del parto fué casi similar para las dos razas en el período de 5 a 53 días (H; 62.9% vs SP; 63.3%). El menor promedio en general de PPPC observado en las vacas SP se debió a que una proporción mayor de vacas H presentó calor después de 101 días postparto. Además de la raza se observó un efecto lineal negativo importante del peso al parto sobre la presentación del primer calor después del parto (figura 5). A mayor peso corporal al parto el PPPC fué menor. Como consecuencia el coeficiente de correlación simple entre ambas variables fué negativo (cuadro 6).

Esto seguramente está asociado con un efecto nutricional. Diferentes investigadores han indicado que cuando las vacas llegan al parto en buenas condiciones físicas con un buen nivel de alimentación tienen un mejor comportamiento reproductivo (Spalding et al., 1975).

De Juyst (1964) concluyó que el período parto primer calor depende de la alimentación y de la producción láctea individual. Además comprobó que en las vacas de alta producción lechera el calor postparto se presenta más tarde. Se observó también una asociación negativa del PPPC con el peso corporal a la concepción y al secado. Mientras que la correlación fué positiva con el período interparto. Esto es importante ya que sugiere que entre más largo es el PPPC la eficiencia reproductiva en general es menor.

La duración promedio del ciclo estral fué de 21.3 días en las vacas H y de 21.4 días en las vacas SP. Estos promedios son normales considerados para estas razas lecheras (McDonald, 1975).

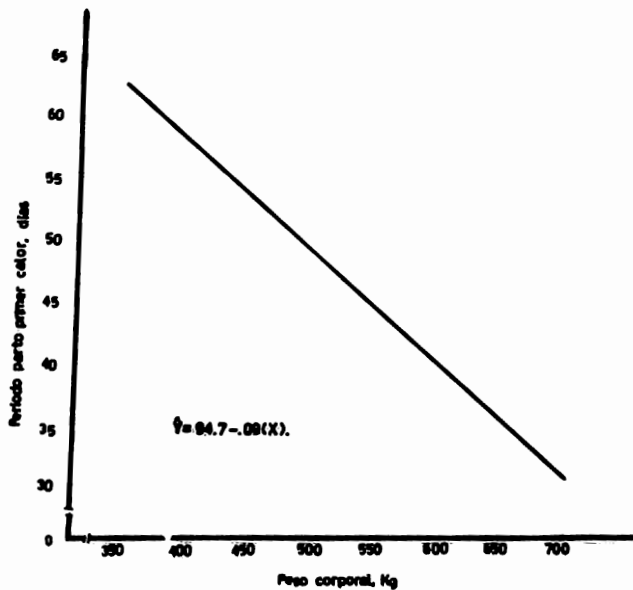


FIG. 5.- EFECTO DEL PESO AL PARTO SOBRE LA PRESENTACION DEL PRIMER CALOR POSTPARTO. C.E.P. LA POSTA PASO DEL TORO, VER.

CUADRO 6.- COEFICIENTES DE CORRELACION SIMPLE ENTRE LAS DIFERENTES VARIABLES EN ESTUDIO

	DPPC	PDP	DPC	PC	SPC	PS	PL	PI
PESO AL PARTO (PP)	-.15**	.78**	-.00	.72**	.05	.61**	.27**	-.04
DIAS PARTO PRIMER CALOR (DPPC)		-.15**	.11	-.15**	-.04	-.13*	.03	.12**
PESO 60 DESPUES DEL PARTO (PDP)			.07	.80**	.13*	.70**	.10**	.08
DIAS PARTO CONCEPCION (DPC)				.20**	.70**	.05	.23**	.87**
PESO A LA CONCEPCION (PC)					.24**	.73**	.29**	.15*
SERVICIOS POR CONCEPCION (SPC)						.12*	.13*	.67**
PESO AL SECADO (PS)							.32**	.00
PRODUCCION DE LECHE (PL)								.20**
PERIODO INTERPARTO (PI)								

ap .05 **ap .01

Del parto, a los 60 días del parto las vacas H perdieron en promedio de peso 13.5 kg de peso corporal contra 17.2 en las vacas SP. El peso a los 60 días después del parto estuvo positivamente correlacionado con el PP, PS y la PL (cuadro 6).

El período del parto a la concepción fué estadísticamente mayor en las vacas H. Los promedios ajustados de acuerdo al modelo estadístico (cuadro 7) fueron de 166 días en la raza H contra 126 días en la raza SP. Velasco (1971) en estaciones experimentales del sureste de los Estados Unidos, observó en vacas H un período de días abiertos de 107 a 120 días. Sin embargo Steele et al., (1967) reportan en Louisiana un rango de días abiertos de 106 a 260 días en diferentes razas lecheras. Estos resultados de días abiertos en ambas razas son mejores a los observados por Hernández Prado et al., (1967) en Maracay Venezuela. Similares a los observados por Webb et al., (1974) en diferentes razas lecheras en Florida.

Bodisco y Giorgio (1962) al estudiar la eficiencia reproductiva de 169 vacas SP en Venezuela encontraron un período de 167 días abiertos. Consideraron que este período fué grande debido a una falta de adaptación de ésta raza a condiciones ambientales desfavorables. Muller (1971) en un hato puro de 246 vaquillas H en el Centro Experimental de Montenegro Brasil, con clima de trópico húmedo, reportó un promedio de 205 días abiertos.

Do Carmo y Nascimento (1961) en un período de estudio de 11 años con vacas H de varios hatos del rancho Santa Mónica Estado de Río de Janeiro Brasil, obtuvieron un promedio de 186 días abiertos.

**CUADRO 7.- MODELO ESTADISTICO UTILIZADO PARA ANALIZAR LOS DIAS
ABIERTOS (DA) .**

FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	VALORES DE F	PROBABILIDAD DE F
PAZA (R)	1	49415.8	6.7	0.009
EXTINCION (ESTA)	1	3525.5	0.4	0.504
R x ESTA	1	14519.8	1.9	0.156
NUMERO DE PARTO (NP)	5	7096.6	0.2	0.963
R x NP	5	37879.8	1.0	0.398
R x ESTA x NP	5	70132.1	1.9	0.091
PESO AL PARTO	1	517.8	0.1	0.786
PESO 60 DIAS DESPUES				
DEL PARTO	1	1978.2	0.3	0.610
ERROR	234	1984599.9		

De los índices de fertilidad, el período de días abiertos es quizás el más importante para establecer el estado reproductivo de un hato ó de una vaca en forma individual (Lineweaver y Spessard 1975). Los largos períodos de días abiertos observados en las vacas lecheras bajo de condiciones de clima tropical, es uno de los obstáculos a vencer para mejorar la eficiencia de producción de leche en éstas áreas (Román et al., 1978).

En el análisis estadístico en donde se incluyó el modelo estación de parto (Menos calurosa vs calurosa), no se detectaron diferencias de días abiertos. Sin embargo los promedios generales abiertos, para las dos razas en conjunto durante la estación menos calurosa, fueron mejores a los de la estación calurosa (156 vs 170 días). La raza H obtuvo 173 y la SP 141 días abiertos mientras que en la estación menos calurosa estos promedios fueron de 182 días de la raza H y de 162 en la raza SP. Silva (1976) encontró un período de días abiertos mayor, asociado con los meses calurosos en el clima subtropical de Florida. Seguramente las altas temperaturas están asociadas con el mayor período de días abiertos observado en la estación más calurosa.

En los histogramas de las figuras 6 y 7 se presentan los días abiertos por períodos de 22 días. Es interesante observar que el período de 20 a 64 días solo un 4% de las SP quedaron gestantes; mientras que en el período de 5 a 53 días presentaron el primer calor después del parto en ambas razas un 63% de las vacas (figura 3 y 4). Es probable que si las vacas se hubiesen inseminado al primer calor después del parto una mayor proporción habría presentado período de días abiertos dentro del rango de 20 a 64 días. En el rango de 42 a 108 días el período de días abiertos fué en el 34.2% de las vacas H y en el

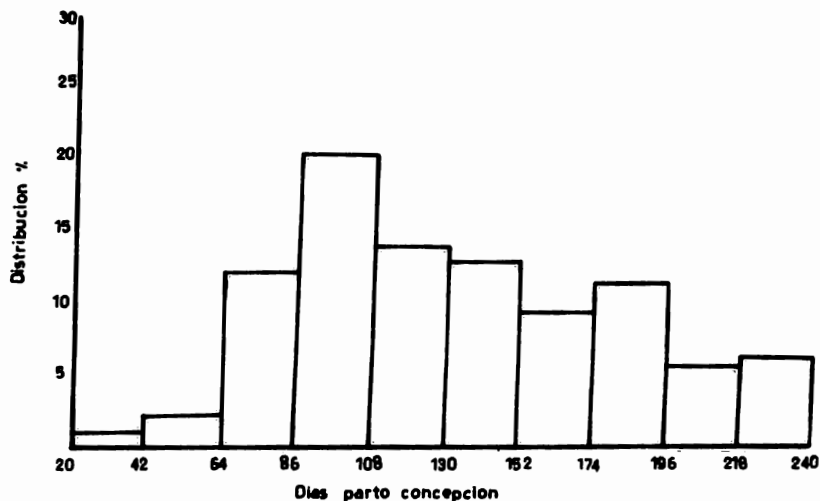


**FIG. 6.- HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE DISTRIBUCION DE
DIAS PARTO CONCEPCION EN LAS VACAS HOLSTEIN.
C.E.P. LA POSTA PASO DEL TORO, VER.**

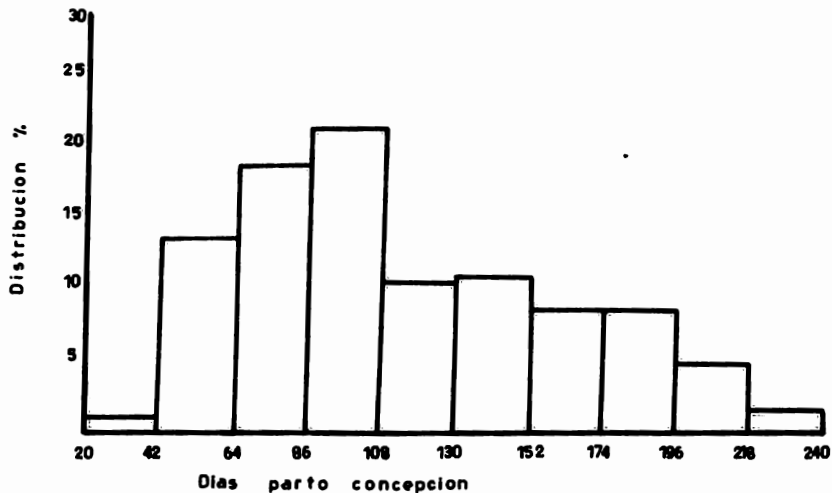


FIG. 7._ HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE DISTRIBUCION DE DIAS PARTO CONCEPCION EN LAS VACAS SUIZO PARDO C E P LA POSTA PASO DEL TORO VER.

52.5% de las vacas SP. Pelisser (1972) considera que el período óptimo de días abiertos es de 60 a 120 días. En el presente trabajo solo un 48.1% de las vacas H y un 62.5% de las vacas SP quedaron cargadas en el período de 42 a 130 días después del parto.

El peso a la concepción en ambas razas fué ligeramente mayor en ambas razas que el peso a los 60 días después del parto (cuadro 4). Esto nos sugiere que al tiempo de la concepción las vacas estaban ya en un período de ganancia corporal.

Hollon y Branton (1971) indicaron que el porcentaje de concepción fué mayor en las vacas que al tiempo de la inseminación estaban ganando peso, que en las vacas que lo estaban perdiendo. Existe una relación específica entre un balance nutricional inadecuado y un pobre comportamiento reproductivo. (Wagner, 1974).

Las vacas de la raza SP requirieron en promedios menos SPC que las de la raza H. Los promedios fueron de 2.3 SPC en las vacas SP y de 3.4 SPC en las vacas de la raza H. Resultando como consecuencia mejor porcentaje de concepción (P.01) en la raza SP que en la H (43.5 vs 29.4%). En Louisiana en diferentes razas lecheras Steele et al., (1967) reportan de 1.8 a 3.9 SPC. Huerta (1971) en las áreas tropicales de Colombia de acuerdo con la presente información indica que las vacas SP requirieron 2.6 SPC y que las H 3.0 SPC. En el Zaire en Africa Mariez, (1958) informó que las vacas H requirieron 3.7 SPC. En las áreas tropicales de México, Martínez, (1977) obtuvo un promedio de 3.8 SPC en vacas H. Resultados similares a los presentes en cuanto a SPC bajo condiciones de clima tropical publicaron en la raza SP

Bodisco et al., (1969); Bodisco et al., (1971); Ríos y Bodisco (1962); Hernández et al., (1967); y en el clima subtropical de Florida Webb et al., (1974). En la raza H algunos investigadores han reportado menos SPC en clima tropical (Bodisco et al., 1969; Ayala et al., 1976).

Cuando se consideró la estación de parto dentro de los análisis estadísticos se detectó ($P<05$) un menor número de SPC en la estación menos calurosa que en la estación más calurosa (2.5 vs 3.0 SPC). Los porcentajes de concepción correspondientes fueron de 38.5% para la estación menos calurosa y de 32.8% en la estación más calurosa. Diferentes investigadores han demostrado efectos adversos de la alta temperatura humedad y radiación sobre la fertilidad del ganado lechero (Thatcher, 1974, Román-Ponce, 1978).

La producción de leche por lactancia fué más ($P<05$) alta en las vacas H que en las vacas SP. Los promedios de producción láctea de la raza H en el presente estudio son superiores a los obtenidos en otras áreas tropicales (Hill, 1967; Trail y Marples, 1968). En la raza SP son similares a los reportados por Bodisco et al., (1971), en las áreas tropicales de Venezuela.

El promedio de duración de la lactancia en ambas razas fué similar y ligeramente superior a los 300 días. Una de las causas de la baja producción de leche observada en las vacas criollas ó encastadas de Cebú predominantes en los trópicos es la corta duración de la lactancia (Mahadevan, 1966). Esto sugiere mejores posibilidades de producción de leche en las áreas tropicales con base en razas especializadas.

El peso corporal al secado fué superior en ambas razas el peso corporal al momento del parto. Esto se debió probablemente a que hubo en el estudio una mayor proporción de vacas jóvenes de 1 y 2 partos que vacas adultas.

El período interparto fué significativamente mayor en las vacas H que en las vacas SP (cuadro 8). Los promedios ajustados fueron de 451 y 422 días en la raza H y SP, respectivamente. El período interparto se compone del período parto concepción 6 días abiertos y por la duración de la gestación. El hecho de que el período parto concepción haya sido mayor en las vacas H originó que el período interparto fuese también mayor en éstas vacas. El período interparto observado en la raza H en el presente estudio a pesar de ser elevado es menor o similar al observado por otros investigadores en clima tropical (Muller, 1971; Hernández et al., 1976). En la raza SP Ceballos et al., (1968); Bodisco et al., (1971) reportan también períodos interpartos similares a los del presente trabajo.

El PI es una forma muy efectiva de medir la eficiencia reproductiva y productiva de las vacas lecheras. En las figuras 8 y 9 la frecuencia de la distribución del PI en la raza H y SP con rangos por clase de 50 días. El rango de moda en ambas razas fué de 350 a 400 días. Sin embargo en los rangos de 300 a 400 días estuvieron el 37% de los PI de las vacas H, mientras que se los SP estuvieron en el mismo intervalo de días el 51% de los PI. El rango modal para el PI en ambas razas en el presente estudio es hasta cierto punto comparable al de 366 días observado por Silva (1976), en Florida con diferentes razas lecheras. Lo que no es comparable es la duración del PI ya que este autor obtuvo un promedio de 399 días. Esto se debió a que

**CUADRO 8.- MODELO ESTADISTICO UTILIZADO PARA ANALIZAR EL PERIODO
INTERPARTO (PI)**

FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	VALORES DE F	PROBABILIDAD DE F
RAZA (R)	1	139496.2	7.3	0.007
ESTACION (ESTA)	1	2253.9	1.5	0.218
R x ESTA	1	2082.5	0.1	0.708
PESO AL PARTO	1	14753.1	1.3	0.260
DIAS EN LECHE	1	356422.3	17.2	0.001
D CUADRATICO	1	310223.5	29.9	0.001
PRODUCCION DE LECHE (PL)	1	3723.7	3.4	0.060
P CUADRATICO	1	40175.2	4.5	0.033
NUMERO DE PARTO (NP)	1	639.5	0.2	0.683
NP CUADRATICO	1	17676.8	0.1	0.846
NP CUBICO	1	25.1	0.1	0.950
E ERROR	1	2656880.7		

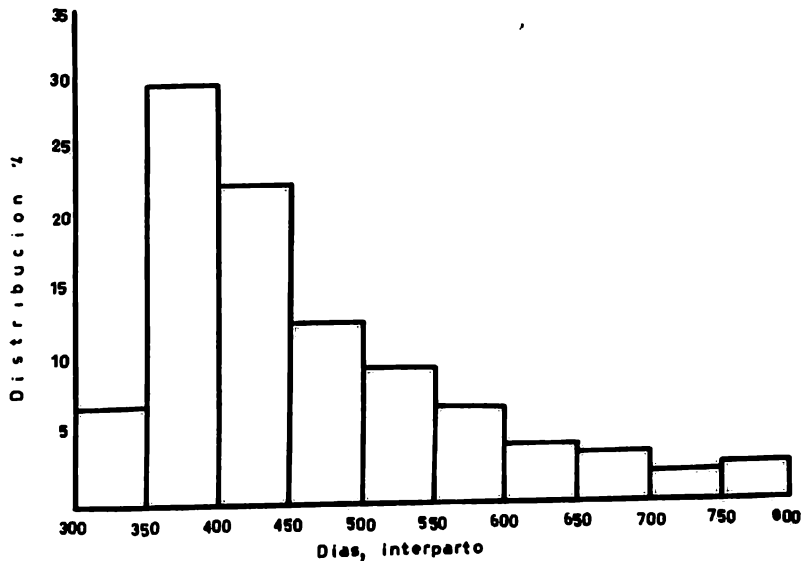


**FIG. 8.- HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE DISTRIBUCION
DE PERIODO INTERPARTO EN LAS VACAS
HOLSTEIN CEP LA POSTA PASO DEL TORO VER.**

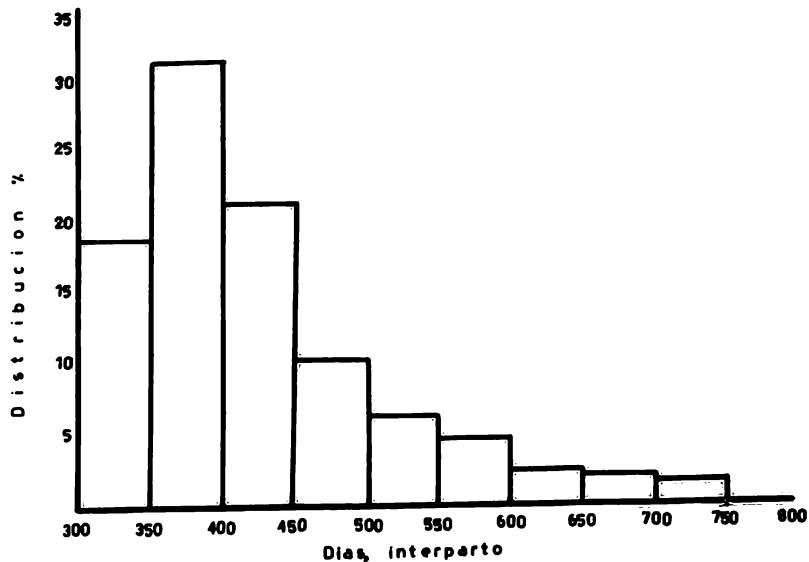


FIG. 9.- HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE DISTRIBUCION DE PERIODO INTERPARTO EN LAS VACAS SUIZO PARDO CEP LA POSTA PASO DEL TORO VER.

una alta proporción de vacas presentó un PI mayor de 400 días, en especial en la raza H.

El peso corporal de la cría al nacer en ambas razas fué menor al que se considera normal para estas razas lecheras (Foley et al., 1972). Fué sin embargo similar ó ligeramente mayor a lo representado por otros autores en clima tropical (Salazar et al., 1969).

CONCLUSIONES

- 1.- Las vacas SP tuvieron un mejor comportamiento reproductivo que las vacas H. Esto se manifestó en el menor PPPC, DA, SPC y PI observado en las vacas SP.**
- 2.- El PP, PDP, PC y PS fueron mayores en las vacas H que en la SP.**
- 3.- La producción de leche fué mayor en las vacas H que en las SP.**
- 4.- Cuando los partos ocurrieron en la estación más calurosa de abril a septiembre hubo una tendencia a mayor DA, SPC y un mayor PI. Confirmando que las altas temperaturas, humedad relativa y radiaciones tienen efectos adversos sobre la fertilidad del ganado lechero en el trópico.**

CUADRO 9.-

PROMEDIOS DE TEMPERATURA MAXIMA, MINIMA
Y HUMEDAD RELATIVA POR AÑO Y MES, DURAN
TE LOS AÑOS DE 1963 A 1970.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Y
T ₁	24.2	24.4	27.5	29.0	31.0	30.9	30.6	31.1	30.0	29.6	27.7	23.1	26.1
T ₂	19.1	17.7	21.9	24.2	27.8	29.6	31.6	34.8	34.1	31.0	21.6	18.0	22.5
H	78.8	76.4	78.9	81.1	77.7	77.9	79.8	75.5	75.1	71.0	72.6	74.0	77.0
T ₁	21.3	21.7	26.2	29.8	30.4	30.4	31.0	31.1	31.0	29.0	27.9	25.7	28.1
T ₂	21.2	18.8	21.0	24.0	29.0	24.5	24.4	25.0	24.5	22.6	22.4	19.6	22.9
H	79.0	78.2	81.1	82.2	72.5	78.8	78.4	78.7	77.8	72.6	77.0	78.3	77.7
T ₁	24.9	24.7	25.0	28.9	30.0	30.5	30.1	30.5	30.9	29.1	28.1	25.5	26.2
T ₂	19.3	19.0	21.0	21.7	25.5	25.0	21.9	21.8	24.4	21.3	22.2	20.4	22.5
H	77.8	79.7	80.5	78.4	80.3	77.5	76.9	77.5	77.0	69.5	76.0	76.2	77.2
T ₁	23.2	22.7	24.6	29.0	29.7	29.9	30.8	31.3	30.6	29.2	27.2	24.5	27.7
T ₂	18.1	17.8	19.7	21.5	24.8	24.5	25.5	25.8	24.1	21.2	20.4	18.0	22.0
H	74.7	81.8	81.2	79.5	80.0	78.5	75.6	76.8	75.6	75.5	71.0	74.0	77.0
T ₁	23.5	24.7	27.3	29.1	29.7	30.5	31.4	31.4	30.5	29.2	27.6	26.6	28.4
T ₂	18.0	17.6	21.1	23.6	24.3	25.0	23.7	23.8	23.5	22.1	20.1	20.5	21.9
H	78.1	76.4	78.1	80.0	76.3	76.6	73.4	74.6	74.3	71.1	75.3	78.7	76.0
T ₁	25.0	24.5	24.6	28.1	29.9	30.7	29.8	31.6	30.8	30.5	28.1	25.6	28.2
T ₂	19.0	18.3	17.9	22.7	24.1	24.9	22.3	23.8	24.4	24.2	21.0	19.1	21.8
H	78.7	72.6	76.3	79.3	78.7	76.8	79.3	74.4	76.8	74.3	74.8	78.1	76.6
T ₁	25.0	25.7	23.7	28.7	30.6	31.1	31.9	30.2	30.4	30.5	28.5	26.2	28.1
T ₂	18.7	20.8	19.2	24.0	25.0	26.1	25.0	21.8	24.0	24.2	20.9	19.6	22.6
H	82.1	81.3	82.4	83.0	77.1	78.1	78.7	82.8	79.2	75.6	76.1	79.7	79.6
T ₁	23.4	24.4	24.9	28.4	28.2	30.4	30.8	31.8	31.4	30.0	23.2	27.0	28.0
T ₂	18.3	17.9	20.1	23.3	23.6	24.7	23.7	24.6	23.9	23.6	18.7	20.8	21.9
H	79.5	76.8	82.8	82.1	77.7	80.1	78.1	76.8	78.9	77.1	71.0	78.8	78.1

PROMEDIOS DE TEMPERATURA MAXIMA, MINIMA
Y HUMEDAD RELATIVA POR AÑO Y MES, DURAN
TE LOS AÑOS DE 1971 A 1977.

ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.	T
25.4	26.5	27.1	28.3	30.0	30.7	31.5	30.9	31.4	30.4	28.7	27.8	29.0
18.4	19.4	19.4	21.6	24.7	24.1	22.6	22.8	21.8	22.8	21.1	20.7	21.7
82.5	78.7	80.7	76.2	82.3	79.3	84.3	78.8	79.3	78.0	77.8	80.2	79.5

26.3	25.1	28.6	29.8	30.8	31.1	30.7	30.8	31.7	31.0	28.9	28.2	29.2
19.4	18.1	21.9	24.1	24.0	23.2	22.5	22.1	21.0	23.5	22.1	19.1	21.9
81.2	78.5	82.3	80.2	77.3	77.7	79.2	76.9	75.1	75.0	78.9	83.6	78.8

24.3	23.5	27.6	27.9	30.0	30.5	30.7	30.9	30.8	28.8	28.4	24.3	28.1
17.9	17.6	20.7	22.3	24.0	24.1	23.4	23.4	23.6	22.9	22.1	17.8	21.6
84.3	85.6	81.2	79.8	80.0	82.6	84.0	82.6	84.2	81.0	82.9	89.5	83.1

25.1	24.5	26.9	29.4	31.2	30.1	30.4	31.7	30.8	28.1	27.1	25.4	28.3
20.9	18.6	21.9	21.5	25.1	23.9	23.2	24.3	23.7	15.0	13.2	19.7	21.0
89.3	81.5	88.2	83.9	83.0	77.4	81.0	75.8	77.3	72.5	75.9	81.7	80.7

24.7	27.2	29.6	30.0	32.3	34.3	30.8	31.3	29.8	29.0	27.9	25.3	29.1
18.3	18.5	21.4	22.4	25.1	23.4	23.8	23.5	23.0	22.9	21.1	23.9	22.2
85.3	84.1	83.3	82.4	78.0	79.0	77.1	80.4	80.2	77.3	79.0	82.1	80.7

23.8	24.7	27.5	28.9	30.3	30.3	30.2	31.0	30.9	28.5	24.0	24.7	27.7
17.2	18.7	21.0	23.4	24.5	24.4	23.9	23.4	23.9	22.4	19.3	17.1	21.6
80.0	79.2	85.3	81.1	80.0	80.4	82.3	81.4	82.1	78.0	83.0	80.1	81.5

22.9	24.0	26.2	28.2	30.5	30.8	32.3	31.9	31.7	30.3	28.0	26.8	28.6
17.2	18.2	20.3	22.5	25.5	24.1	27.3	24.6	23.7	22.9	20.5	19.6	22.2
85.1	82.4	82.0	77.1	81.0	80.4	79.4	78.1	78.2	78.2	80.0	81.1	80.2

PROMEDIOS TOTALES

24.3	24.6	26.4	28.9	30.3	30.6	30.8	31.1	30.8	29.5	27.5	25.5	28.3
18.8	18.4	20.5	23.2	24.7	24.5	23.8	23.9	23.8	22.5	22.5	19.5	22.0
81.8	79.6	81.6	80.3	78.7	78.7	78.9	78.0	77.9	75.1	76.8	80.4	78.9

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Abdel-Ghani, W.J. and S.K. Fahmi, 1966 a, effect of service period on milk yield and lactation period in Friesian cattle and its crosses in A.U.R., Animal Breeding Abstracts, 36: 349.
- 2.- Abdel-Ghani, W.J. and S.K. Fahmi, 1966 b, Productivity of Friesian and its cross in A.U.R., Animal Breeding Abstracts, 36:398.
- 3.- Avilés, F., 1979, El Torreón una nueva proyección del ganado Suizo, Ganadero, 4:41.
- 4.- Ayala, F.J., J.M. Berruecos, C.G. Vázquez, E. Cabello y J.V. Cepeda, 1976, Estimación del comportamiento reproductivo y la producción láctea en hato de raza Holstein en el trópico seco, Tec. Pec. Mex., 30:95.
- 5.- Ben-David, B., 1964, Observation on the occurrence of first oestrus, second oestrus and anoestrus following parturition in dairy cattle in the yezre el valleg, Animal Breeding Abstracts, 33:561.
- 6.- Bodisco, V. and M. Giorgio, 1962, Reproductive efficiency of criollo and Brown Swiss cows of the centre for research, In Agronomy Bol. Tec. Minist. Agric., 14:24.

- 7.- Bodisco, V., A. Carnevali, E. Cevallos y J.R. Gómez, 1968, Cuatro lactancias consecutivas en vacas criollas y Pardo Suizo en Maracay, Venezuela, Memorias, ALPA, 3:61.
- 8.- Bodisco, V., C. Fuentemayor y E. Cevallos, 1969, Primer parto de vacas Holstein y Suizo Pardo en el Centro de Investigaciones Agronómicas, Agronomía Tropical, 19:299.
- 9.- Bodisco, V., O. Verde y C.J. Wilcox, 1971, Producción y reproducción de un lote de ganado Suizo Pardo, Memorias ALPA, 6:81.
- 10.- Bordi, A., 1968, Vital statistics of Italian Friesian cow. III Age at first service, first conception and at various Calving, Animal Breeding Abstracts, 38:585.
- 11.- Bezalel, B.D., 1964, Observation on fertility problems in the milk cow, Animal Breeding Abstracts, 33:60.
- 12.- Carmona, B.S. y P. Sánchez de la Cruz, 1976. Avances del Centro de Demostración y adiestramiento para la producción comercial de leche en las zonas tropicales "C-41", ubicado en la región de la Chontalpa, estado de Tabasco, Mem. Seminario Internacional de Ganadería Tropical. Producción de leche como actividad especializada, Banco de México. S.A.P. 143.
- 13.- Carneiro, G.G., P. Brown; J.M.P. Memoria., 1957, Reproductive Efficiency of European Dairy Breeds at Pedro Leopoldo, Arquivos Da escola Superior de Veterinaria Universidade Rural, estado de Minas Gerais, 10:25-28.

- 14.- Cevallos, C., M.H. Herrera., R. Rierd., C.E. Rios y V. Bodis
co, 1968, Comportamiento productivo del ganado de la región
Carora (Venezuela) de 1961 a 1965, Memorias, Alpa, 3:194.
- 15.- Compere, R., 1960, Results obtained at the Mulungu Station
with the first cross of swiss Brown on native cattle, Ani-
mal Breeding Abstracts, 31:321.
- 16.- Cole, H.H., 1966, Introduction to Livestock Production, Se
cond Edition, W.H. Freeman & Company San Francisco.
- 17.- Chia, Yung Sen., 1969, Performance of Holstein and Holstein
cross cattle in Taiwan, Animal Breeding Abstracts, 38:559.
- 18.- De Alba, M.J., 1976, Panorama Actual de la Ganadería Mexica
na, Mem. Seminario Internacional de Ganadería Tropical, De
sarrollo en general de la Ganadería en los trópicos, finan
ciamiento de la producción, Banco de México, S.A. P. 41.
- 19.- Dessouky, F.I. and H. Rokha, 1961, Studies on the gestation
period and Post-partum heat of Frissian cattle in Egypt, J.
Agric. Sci., 57:325.
- 20.- Do Carmo, J. and C.B. Nascimento, 1961, A study on the per
formance of the block pied Dutch Breed at the experimental
breeding form "Santa Mónica" Juporana in the state of Rio
of Janeiro, Animal Breeding Abstracts, 32:295.
- 21.- Estimaciones del Instituto Nacional de la Leche, 1969, (Mi
medgrafo) Inst. Nal. de la Leche, México, D.F.

- 22.- Foley, C.R., D.L. Bath., F.N. Dickinson and H.A. Tucker, 1972, Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits, Lea and Febiger, P 372.
- 23.- Franciscis, G. and F. Intrieri, 1972, Length the service period in Brown Swiss cows bred in Caserta province, Animal Breeding Abstracts.. 42:116.
- 24.- Gabrielindis, G.T., 1971, Influence of air transportation on cow's pregnancy duration and calves birth, J. Dairy Sci., 54:785.
- 25.- García, E., 1964, Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen, UNAM, México, D.F., P.27.
- 26.- Gallo, P., 1955, Observaciones sobre la infertilidad bovina en Venezuela, Revista de Medicina Veterinaria y Parasitología 14:45-58.
- 27.- Gual, N.F., 1978, Evolución comparativa de la producción láctea, días abiertos e intervalos entre partos del ganado Holstein-Friesian en México, dependiendo de su origen y localización geográfica, Tesis de la licenciatura, Fac. de Med. Vet. y Zoot., UNAM. México, D.F.
- 28.- Hernández, P., A. Quintero, G. González y L. Hernández, 1967 Study on reproductive efficiency in purebred and crossbred cattle A.I. and natural mating in a Brown Swiss Herd, Animal Breeding Abstracts, 37:430.

- 29.- Hill, D.H. 1976, Cattle Breeding in Brazil, Animal Breeding Abstracts 35:5-45.
- 30.- Holy, L., 1975, Aparición del ciclo estral después del parto en relación con la producción y economía pecuarias. (Mimeo) Colegio Superior de Agricultura Tropical, H. Cárdenas, Tab., México.
- 31.- Hollon, B.F., C. Branton., R.E. McDowell and D.C. Meyerhoffer, 1967, Reproductive Performance of Purebred Versus Crossbred Dairy Cattle, J. Dairy Sci., 50:611.
- 32.- Hollon, B.F. and C. Branton 1971, Effect of Postpartum weight changes on reproductive performance of dairy cattle J. Dairy Sci., 57:354.
- 33.- Huertas, E.U., A. Ortega., L. Ulberg, 1971, Evaluación reproductiva de hatos bovinos en Colombia:Alpa 6:164.
- 34.- Jottrand, M., A. Lahousse and M. Vandenbranden, 1960, The Physiological Performance of Friesian dairy cattle in Haut-Katanga, Animal Breeding Abstracts, 31:319.
- 35.- Juyst, A. U., 1964, Congr on Anim. Reprod., Trento, 3:56.
- 36.- Kali, J., M. Margan and S. Amir. 1968, Seasonal Canges in Milk Production and fertility in higt yielding dairy cows in desert climate, Animal Breeding Abstracts, 37:414.

- 37.- Kassir, S.A., K.H. Juma and F.H. Alhaff, 1969, A further study on dairy characters in Friesian and crossbred cattle in Iraq, Animal Breeding Abstracts, 38:78.
- 38.- Kassir, S.A. and K.H. Juma, 1968, A preliminary report on the performance on the Friesian and its crosses in Iraq, Animal Breeding Abstracts, 38:78.
- 39.- Mahadevan, P. and H.G. Hutchison, 1964, The performance of crosses of Bos taurus and bos indicus cattle for milk production in the coastal region of Tanganyika, Animal Breeding Abstracts, 33:45.
- 40.- Mahadevan, P. 1966, Breeding for milk production in tropical cattle C. A.B. farnam royal, bucks, England, P.26.
- 41.- Maignan, F., and cantave, 1971, Dairy Production of Swiss and Jersey cows in Haiti, Animal Breeding Abstracts, 40:41.
- 42.- Martínez, M.E., 1977, Producción de leche en el trópico mexicano con ganado adaptado, Revta. Mex. Prod. Anim., 9:54.
- 43.- Maricz, M. 1958, Results of continuous crossing with friesian and Jerseys at the nioka station animal breeding abstracts 26:1887.
- 44.- McDonald L.E., 1977, Veterinary Endocrinology and reproduction, second edition, lea & febiger philadel phia.

- 45.- McDowell, R.E., 1970, Breeding dairy cattle for adaptability in Venezuela, U.S. Department of Agriculture Research, Project, progress report 1970.
- 46.- McIntyre, K.M., 1971, Milk Production from *bos taurus* dairy cows in fiji, Animal Breeding Abstracts, 40:246.
- 47.- Muller, P.B., 1971, Age at first calving, service period, calving interval and length of useful life in herd of purebred Holstein Friesian at Montenegro Experimental Station, Animal Breeding Abstracts 41:605.
- 48.- Narpone, A., 1968, The Service period of milk recorded cow in Italy, Animal Breeding Abstracts, 38:563.
- 49.- Pelissier, CL. 1972, Herd Breeding Problems and Their consequence, J. Dairy Sci., 55:285.
- 50.- Podolsky, O.A., F. Ceron y M. Mexia, 1979, Análisis de la situación lechera en México, Ganadero, 4:2.
- 51.- Polidori, F., G. Gilvano and M.C. Sinatra, 1972, Seasonal Variation in the fertility of dairy cattle in the mediterranean region, Animal Breeding Abstracts, 41:302.
- 52.- Rajagubal, K.M., 1975, Cross Breeding for milk production Animal Breeding Abstracts, 44:224.
- 53.- Rojas, A.M., E.G. Wagelie and J.P. Abilay, 1969, Post. Partum estrus of the cow in the otri herd, Animal Breeding Abstracts, 40:68.

- 54.- Rockefeller Foundation, 1965, Program in the agricultural science, Annual report, 1964-1965, Animal Breeding Abstracts 34:475.
- 55.- Ríos, C.E. y V. Bodisco, 1962, Estado actual de los estudios de ganado lechero en el Centro de Investigaciones Agronómicas, Bol. Tec. Minist. Agric. de Maracay, 11:13.
- 56.- Román Ponce, H., E.F. Cabello y C.J. Wilcox, 1978, Producción de leche de vacas Holstein, Suizo Pardo y Jersey en clima tropical, Tec. Pec. Mex. 34:21.
- 57.- Salazar, J.J., C.J. Wilcox., M. Koger., F.G. Martín and R.K. Waugh, 1970, Reproductive performance of Three Colombian Hosltein herds, J. Dairy Sci. 53:673.
- 58.- Sharma, R.C. y S.O. Bhatnagar, 1975, Influence of sexo the calf and order of lactation on reproductive efficiency in dairy animals, Animal Breeding Abstracts, 44:411.
- 59.- Silva, H.M., 1976, Genetic and envirometal aspects of reproductive efficiency and vital statistics of Florida dairy cows, Ph.O. Dissertation, University of Florida, Gainesville.
- 60.- Spalding, R.W., R.W. Everett and R.H. Foote. 1975, Fertility in New York Artificially Inseminated Holstein Herds in dairy herd improvement. J.Dairy Sci., 56:669.

- 61.- Steele, J.R., C. Brabton., B. Hollon., R.E. McDowell.
1967, some phenotypic relationships between measures
of fertility and milkyield in dairy cattle. Animal bree-
din abstracts, 35:4235.
- 62.- Thatcher, W.W. and C.J. Wilcox, 1973, Postpartum estrus as
an indicator of reproductive status in the dairy cow, J. Dairy
cow, J. Dairy Sci., 56:608.
- 63.- Thatcher, W.W., 1974, Effects of Season, climate and temper
ature on reproduction and lactation, J.Dairy Sci., 57:360.
- 64.- Trail, J., C.M. and H.J.S. Marples, 1968, Friesian cattle
in Uganda, Animal Breeding Abstracts, 36:536.
- 65.- Velasco, J.A., 1971, Comparison of the reproductive efficienc
cy of purebred and crossbred dairy cattle, Animal Breeding
Abstracts, 40:4460.
- 66.- Verde. O.G., C.J. Wilcox, M. Koger., D. Plasse and F.G.
Martín, 1970, Estimation of serveral genetic parameters
for milk yield in three Venezuela herds, J. Dairy Sci.,
53:674.
- 67.- Verde, O.G., C.J. Wilcox, F.G. Martín and C.W. Reaves,
1971, Genetic trends in milk production of Florida dairy,
herd, J. Dairy Sci., 54: 783.
- 68.- Verde, O.G., C.J. Wilcox, F.G. Martín and R.W. Reaves, 1972
Genetic trends in milk production in Florida dairy herd
improvement association hords, J. Dairy Sci., 55:1010.

- 69.- Wagner, W.C. 1974 Intensified Dairy Operations and their effect on pariparturient diseases and postpartum reproduction. J. Dairy Sci., 57:354.
- 70.- Webb, D.W., W.W. Thatcher., J.L. Krats and C.J. Wilcox, 1974, Management factors affecting reproductive performance in Florida Dairy herd improvement herd, J. Dairy Sci. 57:140.
- 71.- Wijeratne, W.U.S., 1970, crossbreeding sinhala cattle with Jersey y Friesian in Ceylan, Animal Production, 12:473.
- 72.- Wilcox, C.J., J.A. Curl., J. Román., A.H. Sporlock and R.B. Becker, 1966, Span and livability of cross bred dairy cattle, J. Dairy Sci., 49:991.
- 73.- Zurita, J. y J. De Alba, 1969, Productividad de un hato encastado de Holstein en el noroeste del trópico mexicano, Mex. Prod. Anim., 2:11.