

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

"ALGUNOS ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL GANADO  
CRIOLLO LECHERO "REYNA" Y SUS CRUCES  
BAJO CONDICIONES DE TROPICO SECO".

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
**INGENIERO AGRONOMO**

P R E S E N T A

JUAN ARTURO VILLAFÑA PELAYO

GUADALAJARA, JAL., 1986



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
Facultad de Agricultura

Expediente .....  
Número .....

Marzo 18, 1985.

C. PROFESORES

DR. FELIX SEROPIEN FLORES. Director  
ING. M.C. TOMAS LASSO GOMEZ ESOF  
ING. M.C. JUAN RUIZ MONTES. Asesor.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento que habiendo sido arrobado el Tema de Tesis:

**"ALGUNOS ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL GANADO CRIOLLO LECHERO "REYNA" Y SUS CRUCES BAJO CONDICIONES DE TROPICO SECO."**

presentado por el PASANTE JUAN ARTURO VILLAFANA PELAYO han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO.

ING. JOSE ARTISTO SANCHEZ MADRIGAL.



**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
**BIBLIOTECA**

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
Facultad de Agricultura

Expediente .....  
Número .....

Marzo 18, 1985.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.  
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_

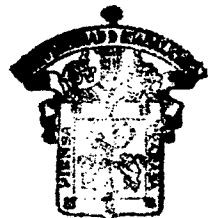
JUAN ARTURO VILLAFANA PELAYO titulada,

"ALGUNOS ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL GANADO CRIOLLO LECHERO "REYNA"  
Y SUS CRUCES BAJO CONDICIONES DE TROPICO SECO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la  
misma.

DIRECTOR.

DR. FELIX BERUMEN FLORES



ASESOR.

ASESOR  
**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
**BIBLIOTECA**

  
\_\_\_\_\_  
ING. M.C. TOMAS LASSO GOMEZ.  
\_\_\_\_\_  
ING. M.C. JUAN RUIZ MONTES.

hig.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

A MIS PADRES JAVIER Y MA. EVANGELINA  
Y A MIS TIOS JACOBO, TERESA Y ESTHER  
CON GRATITUD Y CARINO POR TODO LO  
QUE ME HAN DADO.

A MIS HERMANOS CON AFECTO.

AL PERSONAL DE CAMPA  
POR SU INVALUABLE AYUDA  
PARA LA REALIZACION DE  
LA PRESENTE.

A SONIA PATRICIA, MI ESPOSA  
PORQUE TE QUIERO,  
Y A TI, QUE TE ESPERAMOS CON GUSTO.

## I N D I C E   G E N E R A L

- INTRODUCCION	1
- REVISION DE LITERATURA	3
- I.- FERTILIDAD EN EL GANADO LECHERO, SUS CARACTERISTICAS Y FACTORES - QUE LAS AFECTAN	3
1.- EDAD AL PRIMER PARTO	3
2.- INTERVALO PARTO-PRIMER SERVICIO	4
3.- INTERVALO PRIMER SERVICIO-CONCEPCION	5
4.- PERIODO PARTO-CONCEPCION	6
5.- NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION	6
6.- INTERVALO ENTRE PARTOS	7
- MATERIALES Y METODOS	9
LOCALIZACION Y FUENTE DE DATOS	9
FORMACION DEL HATO	9
MANEJO DEL HATO	10
LEVANTAMIENTO DE DATOS, EFECTOS Y VARIABLES ESTIMADAS Y METODO DE ANALISIS ESTADISTICO UTILIZADO	12
- RESULTADOS Y DISCUSION	16
EDAD AL PRIMER PARTO	16
INTERVALO ENTRE PARTOS	21
SERVICIOS POR CONCEPCION	25
- RESUMEN	27
- CONCLUSION	29
- APENDICE	30



# I N D I C E D E C U A D R O S Y F I G U R A S

CUADRO 1.-	EFECTO DEL GRUPO GENETICO DEL PADRE SOBRE LA EDAD AL PRIMER PARTO	16
2.-	EFECTO DEL GRUPO GENETICO DE LA MADRE SOBRE EDAD AL PRIMER PARTO	17
3.-	EFECTO DE LA EPOCA DE NACIMIENTO SOBRE LA EDAD AL PRIMER PARTO	18
4.-	PROMEDIO DE EDAD AL PRIMER PARTO DE 1974 a 1979 EN EL APURO	19
5.-	EDAD AL PRIMER PARTO CON DESVIACION TIPICA PARA LOS DIFERENTES GRUPOS GENETICOS	20
6.-	EFECTO DEL AÑO SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS Y SERVICIOS POR CONCEPCION	22
7.-	EFECTO DEL GRUPO RACIAL SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS Y SERVICIOS POR CONCEPCION	23
FIGURA 1.-	SISTEMA DE CRUZAMIENTO ALTERNANTE	11
	APENDICE	
CUADRO I.-	ANALISIS DE VARIANZA PARA EDAD AL PRIMER PARTO	30

II.- ANALISIS DE VARIANZA PARA INTERVALO ENTRE PARTOS	31
III.- ANALISIS DE VARIANZA PARA SERVICIOS POR CONCEPCION	32
FIGURA 1.- EFECTO DE INTERACCION AÑO-EPOCA DE PARTO SOBRE INTERVALO ENTRE PARTOS, DIAS	33
2.- EFECTO DE INTERACCION AÑO-EPOCA DE PARTO SOBRE SERVICIOS POR CONCEPCION, NUMERO	34

## I N T R O D U C C I O N

La escasez de alimentos y la necesidad de aumentar la producción de -- aquellos de origen animal, han sido bastante discutidos y poco menos -- investigados.

El desarrollo y mejcramiento del ganado lechero en climas templados, - ha llegado a niveles superiores a los alcanzados en zonas tropicales.- Las razas consideradas como autóctonas del trópico americano, a la vez que han sido menos estudiadas han presentado una productividad mucho - menor. Esto ha provocado importaciones de ganado sin tomar en cuenta - las condiciones un tanto adversas del medio ambiente tropical y la falta de adaptación de dichas razas. Amén de la casi total desaparición - de estirpes lecheras, adaptadas de clima templado a ambientes tropica- les, debido fundamentalmente a efectos de clima, manejo, alimentación, ectoparásitos y enfermedades.

Collier ( 1981 ) analizando la influencia calórica en la producción y- salud del ganado lechero, reporta alternaciones hormonales, pH sangúí- neo y flujo de sangre uterina, que se manifiestan en menores tasas de- concepción y crecimiento fetal. En la reproducción después de la puber- tad, los efectos se prueban por la duración del estro, concepción, funcción uterina, desarrollo embrionario y crecimiento del feto.

Durante la lactancia, los requerimientos para producción de leche au- mentan como resultado de los ajustes metabólicos que tiene que efec--- tuar el animal para mantener la homeotermia y puedan predisponerlo a - un retardamiento en el retorno a la actividad cíclica reproductiva. Esta situación ocasiona desventajas de las razas lecheras de zonas templadas frente a las razas nativas en relación al comportamiento repro- ductivo, y si bien se conoce una mayor producción por lactancia de las razas de zonas templadas en áreas tropicales, su producción durante el largo total de vida es menor.



Los efectos ambientales mencionados también afectan las razas nativas, de ahí que los conocimientos derivables de investigaciones sobre eficiencia reproductiva en el trópico, tanto en razas nativas como en las importadas y sus cruces, sean de suma importancia para adoptar prácticas que ayuden a incrementar la producción.

Por los motivos y consideraciones anteriores el objetivo de la presente investigación es: Evaluar los efectos de algunos factores genéticos y ambientales que afectan el comportamiento reproductivo de un hato lechero en el trópico seco.



**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
**BIBLIOTECA**

## REVISIÓN DE LITERATURA

El comportamiento reproductivo en un hato de ganado lechero afecta notablemente la productividad del mismo, a tal grado que vacas con elevada producción por lactancia, pero con deficiente fertilidad pueden llegar a ser antieconómicas, en rentabilidad anual; de ahí la importancia de evaluar su eficiencia reproductiva.

## I.- FERTILIDAD EN EL GANADO LECHERO, SUS CARACTERÍSTICAS Y FACTORES QUE LAS AFECTAN.

Las medidas de eficiencia reproductiva más utilizadas son: intervalo parto-primer servicio, intervalo parto-concepción, intervalo primer servicio-concepción, período de servicio, número de servicios por concepción e intervalo entre partos.

La edad al primer parto afecta de cierta manera la eficiencia reproductiva de las vaquillas y su vida productiva total por lo que es conveniente considerarla.

1.- EDAD AL PRIMER PARTO

La edad al primer parto, está determinada en gran parte por el manejo y alimentación que se les proporcione a las vaquillas durante el crecimiento, así como por el clima. Las razas cebuinas por lo general son más tardías que las razas Europeas. Analizando el comportamiento reproductivo de Brahaman, Charolais y Santa Gertrudis en un hato en República Dominicana se encontraron edades de 37, 33 y 35 meses al primer parto respectivamente (Velarde, 1978).

En otro estudio se encontró un promedio de edad al primer parto para ganado Jersey en la zona alta de Costa Rica de 33 meses (Rodríguez et al, 1978).

La edad al primer servicio está estrechamente relacionada con la edad al primer parto, puesto que es afectada por los mismos factores y guarda --

semejante relación entre las razas cebuinas y europeas. En Friesian se han obtenido edades a la pubertad alrededor de 19 meses y en White Fulani de 40 meses bajo condiciones de Nigeria (Knudsen y Sohoel, 1970).

## 2.- INTERVALO PARTO PRIMER SERVICIO

Existen dos modelos que describen las características que ocurren después del parto en mamíferos. En el primero de ellos característico de los roedores, en el cual la hembra tiene un período de celo inmediatamente después del parto, ya que su frecuencia se basa en la presencia de una época de latencia a inactividad en el desarrollo embrionario antes de la implantación de los embriones. El otro modelo es el más común en especies mayores incluyendo la humana. En este caso existe un período sin ciclos reproductivos (anestro), la duración de este período es influido por muchos factores fisiológicos y ambientales. La extensión de este período de anestro se transforma en pérdidas económicas. Aunque no se sabe con exactitud cuales son los factores que causan el período de anestro, con seguridad se puede decir que el útero, el estado nutricional y la lactancia son factores que influyen en el período postparto (Murphy y González, 1983).

El útero.- No se sabe con exactitud el papel del útero en la actividad cíclica reproductiva de vacas. La mayoría de los investigadores concuerdan en que la incidencia de la primera ovulación postparto antes de la involución del útero no es común (Kiracofe, 1980). También estudios en la oveja de lana (Restall, 1977), y en la oveja pelibuey (González et al, 1981), muestran que sí existen los cuerpos lúteos y, por lo tanto, las ovulaciones en las ovejas antes del día 20 postparto.

Un efecto que el útero podría tener, sería medio de la liberación de hormonas como prostaglandinas y la oxitocina, esta última inducida por la lactancia.

Nutrición.- Investigaciones de Wiltbank y colaboradores (1962, 1964) mostraron que existe un efecto crítico de los niveles de energía en la dieta sobre el retorno a la actividad cíclica reproductiva en vacas para carne.

En las vacas lecheras el manejo usualmente es más intensivo que en las vacas para carne; por eso suelo aumentar la alimentación antes del parto en aquellos animales (Etgen y Reaves, 1978). En un informe reciente se describió que el monensin (aditivo alimentario para ruminantes) podría -- acortar el tiempo entre el parto y el primer ciclo estral en vacas Brangus (Mason y Randel, 1981).

Lactancia.— Estudios descriptivos mostraron que una producción de leche elevada conduce a intervalos postparto más prolongados (Morrow et al., -- 1966; Wiltbank Cook, 1958), ya sea por la lactancia natural como por la estimulación debida al ordeño cuatro veces al día. Por el contrario, si se separan los terneros de la madre al momento de nacer, el retorno de -- la actividad cíclica reproductiva ocurre más temprano (Oxenreider y --- Wagner, 1971; Short et al., 1972). Short y otros (1971) informan que los intervalos postparto más cortos ocurrieron después de mastectomías experimentales seguidos por los animales a cuyos becerros no se les permitió lactar, y los más largos intervalos ocurrieron en vacas que amamantaron a sus crías.

### 3.- INTERVALO PRIMER SERVICIO-CONCEPCION

Los días entre el primer servicio y la concepción es una medida que refleja la fertilidad de un hato (Everett, 1966); Touchberry et al., 1959). Puede haber diferencia en el intervalo entre vaquillas en su primer preñez y vacas que ya han parido. Esto está demostrado en un estudio hecho en Guatemala, donde las vaquillas mostraron un período de 114 días y las vacas de 50. parto uno de 74 días (Perozo, 1971).

El efecto de la época del año sobre el período de servicio ha sido medido, siendo el período más corto en épocas de mayor disponibilidad de forraje (Krishna, 1966; Dhillon et al., 1970), aunque dentro de años han -- existido también variaciones (Dhillon et al., 1970).

Con razas cebuinas, en la India se han obtenido promedios de intervalos que fluctúan de 178 a 273 días (Krishna, 1966; Dhillon et al., 1970), --- mientras que en Sudán han sido alrededor de 140 días (Osman y El Amin, 1971).

En Ceylán se encontró para Sinalha y sus cruces con Jersey aproximadamente 110 días y un lapso mayor en las cruces con Friesian (Wijeratne, - 1970).

En el trópico americano las razas nativas presentan un comportamiento -- mejor que las razas europeas, excepción de las Jersey. En Venezuela las mestizas Criollo-Pardo Suizo mostraron períodos entre primer servicio y concepción de 131 días, mientras que las Holstein y las Pardo Suizo presentaron intervalos de 206 días (Hernández, 1965).

#### 4.- PERIODO PARTO-CONCEPCION

En el bovino lechero europeo inadaptado al trópico generalmente hay una prolongación de los intervalos entre partos, que lo vuelven menos pro--- ductivo, aunque sus lactancias individuales sean mayores que las de ---- otros animales más adaptados.

La evidencia de esta diferencia en eficiencia reproductiva está asociada con el clima y se demuestra por observaciones hechas y que prueban que - hay divergencias significativas entre período de servicio para ganado -- Pardo Suizo pero no para Criollo (Bodisco et al, 1962). Para las vacas criollas el mínimo en días de período de servicio fue de 121 correspon--- diente al bimestre de mayo-junio (Mendez y otros 1978) en un experimento realizado en el Centro de Investigación de la Reproducción en la Habana, trabajando con ganado Cebú, encontraron diferencias altamente significa--- tivas correspondiendo en la mayoría de los hatos analizados del 29 al -- 31% el número de partos durante los meses de Abril-Junio.

#### 5.- NUMERO DE SERVICIOS POR CONCEPCION

Otra manera de medir el estado reproductivo del hato, es a través del -- número de servicios requeridos para obtener una gestación. Esta medida desde luego está asociada al intervalo entre partos, ya que mientras más servicios se requieran, más tiempo transcurre entre el parto y el servi--- cio efectivo. Cuando el número de servicios requeridos es menor de 1.5, se considera que el hato tiene fertilidad buena. Puede haber casos en - que tan solo se requieran 1.25 servicios por preñez; esto en hatos donde no existan enfermedades venéreas y podría ser considerado como el máximo

de fertilidad alcanzado en la práctica. Cuando se pasa de 2.5 servicios por preñez; se puede sospechar la presencia de enfermedades venéreas, o situaciones de inadaptabilidad al medio entre otras cosas (Alba, 1970). En la India (Snight et al, 1970) con ganado cebuino obtuvieron una media de 2.3 servicios por concepción, mientras que en Venezuela se encontraron valores de 2.6 y 2.8 para ganado Holstein y Pardo Suizo respectivamente (Hernández, 1965). La raza Jersey ha llegado a necesitar una media de 1.5 servicios por preñez en ambiente tropical (Carmona y Muñoz, - 1956).

En Venezuela (Monti y Riggs, 1978) en cebuinos con sistema de amamantamiento restringido obtuvo 1.3 servicios por concepción con un porcentaje de preñez del 63%.

En otro estudio (González, 1978) se comparó el comportamiento de vacas y vaquillas mestizas (cruce indiscriminado de razas Pardo Suizo, Holstein y Cebú por criollo) encontrando valores para número de servicios por preñez de 1.55, 1.65 y 1.91 respectivamente, con una media de 1.71. En Turrialba (Carmona y Muñoz, 1966; Fuentes et al, 1971) con raza Criollo han obtenido promedios de 1.5 y 1.6 servicios por preñez; mientras que - en Venezuela las mestizas Criollo-Pardo Suizo han demostrado un valor de 2.9 servicios (Hernández, 1965).

#### 6.- INTERVALO ENTRE PARTOS

Una medida que se usa para juzgar una raza, es el intervalo entre partos, el cual se puede definir como el período de tiempo que transcurre entre un parto y el siguiente. Este puede ser dividido en dos: el lapso entre el parto y la concepción y conocido como período de servicio y el de gestación, que es el tiempo transcurrido desde el servicio efectivo hasta la fecha de parto (Carmona y Muñoz, 1966).

Este puede ser variable según la época del año (Vorley y Touchberry --- 1961; Poston et al, 1962; Ceballos et al, 1968; Donald et al, 1968; Perozo, 1971), entre años (Poston, 1962; Perozo, 1971) y el número de partos (Vorley y Touchberry; 1961).

La influencia de la época se debe a la disponibilidad de forraje (Ceballos et al, 1968) y el efecto del número de partos se puede manifestar --

debido a que en los primeros partos el intervalo es mayor y va disminuyendo a medida que el número de partos aumenta (Ramamoana, 1969).

Como se dijo anteriormente los componentes del intervalo entre partos - son el período de servicio y el período de gestación, existiendo entre estos una correlación significativa del 39% (Everett et al, 1966).

Una desventaja del intervalo entre partos es que no considera las vaquillas al primer parto, pero con la ayuda de la edad a este acontecimiento se puede tener una idea bastante aproximada de la eficiencia reproductiva del hato, cuando se considera como indicador dicho intervalo.

De acuerdo a la revisión de literatura hecha se considera que las medidas que nos pueden dar una mejor indicación del estado reproductivo del hato son; edad al primer parto, número de servicios por concepción, e - intervalo entre partos.

## MATERIALES Y METODOS

### LOCALIZACION Y FUENTE DE DATOS

El presente estudio se realizó con los registros del hato del Centro de Adiestramiento y Mejoramiento de la Producción Animal (CAMPA) propiedad de la Asociación Mexicana de Producción Animal A.C. El CAMPA se encuentra ubicado a 22° 39' 30" de latitud N, y 97° 55' 12" de longitud W; a una altura media sobre el nivel del mar de 15 m., dentro del Municipio de Villa Aldama, Tamaulipas, México.

La temperatura media anual durante el período en que fueron levantados estos datos fue de 24.5° C, la precipitación media de 846.52 mm. y la evaporación de 1706 mm. El clima de la región queda definido como Awo (e) el cual es el más seco de los cálidos sub-húmedos con lluvias en verano y temperaturas extremosas (García, 1973). El tipo vegetativo predominante es selva baja caducifolia espinosa Acek 62 (COTECOCA, 1973).

### FORMACION DEL HATO

En 1965 se hizo una importación de 18 vacas de la raza "Lechero Centroamericano" de Rivas, Nicaragua y de dos toros donados por el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Aunado a lo anterior se hizo la importación de dos lotes de ganado del Canadá. Uno de vaquillas Jersey y otro de la raza French Canadian o Canadiense en 1973. A la par se incorporaba al hato un grupo de vaca criolla con características lecheras del estado de Oaxaca y otro hato de ganado Suizo-Cebú característico del estado de San Luis Potosí. Este último de vacas resultado de cruzar la raza Cebú con Pardo Suizo, que era la que se pensaba sería la solución para obtener animales con características lecheras y además adaptación al medio ambiente tropical. Cabe hacer notar que el CAMPA se pronuncia en contra de la importación de ganado no adaptado para la implantación de un sistema de producción. La razón en aceptar di-



cha importación se basa en la escases de vaquillas lecheras en la Huasteca y las características prometedoras de la raza Canadiense; además, se quería experimentar llevando vaquillas no adaptadas al trópico antes de la pubertad.

Con estos grupos raciales en mano y la accesibilidad de la obtención de semen congelado de estirpes lecheras probadas en grandes poblaciones se implantó el sistema de cruzamiento alternante como una solución al problema de la producción de leche en los trópicos (fig. 1).

El sistema de cruzamiento alternante se basa en la obtención de 2/3 partes de la heterosis que pueda existir para cierto carácter. Por ejemplo: producción de leche después de cinco generaciones. En el planteamiento de cruzamientos de razas en CAMPA la población se estabiliza con 1/3 de sangre adaptada al trópico y 2/3 de sangre lechera especializada o viceversa.

Este sistema también se basa en la utilización de la raza Lechero Centroamericano o Reyna con toros probados para producción de leche en condiciones tropicales como raza adaptada y una raza especializada para la producción de leche pero de clima templado y con toros probados para esta característica en grandes poblaciones de ganado.

Con este sistema se estableció el hato lechero de "El Apuro", siguiendo el manejo de ganado típico para la producción de doble propósito que se lleva a cabo en la Huasteca (rejejería).

#### MANEJO DEL HATO

Durante el período de estudio todos los grupos raciales o genéticos del hato pastorearon durante todo el día a excepción del tiempo que permanecen en el ordeño, el cual se realiza mecánicamente (promedio de 3.5 hrs). Las praderas están establecidas predominantemente de zacates pangola -- (Digitaria decumbens), transval (Digitaria decumbens var. transval), -- green panic (Panicum máximum var. trichoglume) bermuda cruz 1 (Cynodon dactylon), buffel (Cenchrus cyliaris var. molopo), estrella (Cynodon -- mnenfluencis) y guinea (Panicum máximum).

Todas las praderas son de temporal pues debido a la poca capacidad de captación de agua de las lluvias no permite auxiliarlas con riegos.

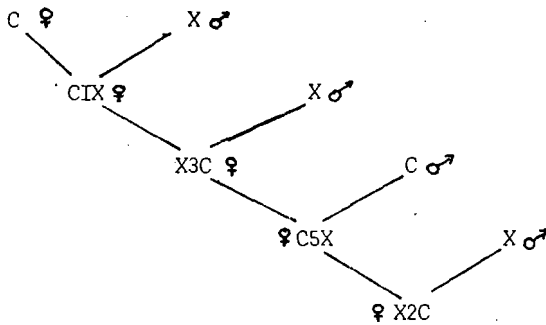


FIG. 1.- Sistema de cruzamiento alternante donde:

C= Raza adaptada al trópico

X= Raza lechera especializada



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Durante este tiempo el ordeño se ha realizado una vez al día comenzando a las 6:00 hrs. Este se realiza con apoyo del becerro de la siguiente manera: la vaca pasa del corral de espera a un pedestal donde espera su turno de ordeño, colocándosele al becerro a un lado pero sin que logre mamarle, sino hasta terminada de ordeñar. Una vez terminado éste, salen cría y madre a un corral donde el becerro extrae la leche residual, la cual es su fuente de alimento además del pastoreo que dura hasta el atardecer, hora en que estos se encierran. Cabe hacer notar que el tiempo que dura la cría con la madre es solamente de una o dos horas como máximo, pues pastorean en potreros diferentes.

#### LEVANTAMIENTO DE DATOS, EFECTOS Y VARIABLES ESTIMADAS Y METODO DE ANALISIS ESTADISTICO UTILIZADO

Los parámetros de reproducción estimados fueron:

- Edad al primer parto
- Intervalo entre partos
- Servicios por concepción

#### EDAD AL PRIMER PARTO

La edad al primer parto se estudió con un total de 151 observaciones correspondientes a las hembras nacidas durante los años 1974 a 1979 y que llegaron a su primer parto. Aunque hubo más nacimientos y también más hembras que llegaron a su primer parto, éstas se desecharon del análisis debido a que no contaban con toda la información requerida para el mismo.

Los efectos que se analizaron fueron los siguientes;

- Raza del padre
- Grupo genético de la madre
- Año de nacimiento
- Peso del destete
- Interacción año-época de nacimiento

El número de padres fue de cinco correspondiendo a las siguientes razas:

- CC (Lechero Centroamericano)
- JJ (Jersey)
- BB (Brahman)
- PP (Pardo Suizo)
- QQ (French Canadian o Canadiense)
- RR (Romo Sinuano)

Los grupos genéticos de las madres fueron los siguientes:

- CC
- JJ
- BB
- QQ
- HH (Holstein)
- NN (Nativas, provenientes de Oaxaca)
- P3C (3/4 PP; 1/4 CC)
- C1B (1/2 CC; 1/2 BB)
- P1B (1/2 PP; 1/2 BB)
- C1P (1/2 CC; 1/2 PP)
- C1N (1/2 CC; 1/2 NN)
- C1Q (1/2 CC; 1/2 QQ)
- C1J (1/2 CC; 1/2 JJ)

El año se dividió en cuatro épocas de la siguiente manera:

- Epoca I (Diciembre a Febrero)
- Epoca II (Marzo a Mayo)
- Epoca III (Junio-Agosto)
- Epoca IV (Septiembre a Noviembre)

Estas épocas se usaron para calcular el efecto estacional sobre la edad al primer parto; y es la manera en que se dividen las épocas del año de manera natural correspondiendo la época I a los Nortes, época II a la --

seca, época III al verano y época IV a las lluvias.

Los análisis estadísticos se llevaron a cabo en el Centro de Estadística y Cálculo del Colegio de Postgraduados en la Universidad Autónoma de --- Chapingo.

Se utilizó el método de máximos y mínimos cuadrados y máxima similitud.

El programa fue creado por el Dr. Walter R. Harvey del Dairy Science --- Dept. de Ohio State. Univ. Columbus Ohio.

Para el estudio de los efectos antes mencionados se usó el modelo matemático siguiente (Gill, 1978).

$$Y_{ijklmn} = M + S_{bi} + D_{bj} + A_k + E_l + B_{lX_1} + B_{2X_2}^2 + E_{ijklmn}$$

Donde:

$Y_{ijklmn}$  = Edad al primer parto de la n ava observación en la --  
1 ava época de nacimiento, k avo año de nacimiento, --  
j avo grupo genético de madre e i ava raza de padre.

$M$  = Media general

$S_{bi}$  = Efecto de raza del padre i

$D_{bj}$  = Efecto de grupo genético de la madre j

$A_k$  = Efecto de año de nacimiento k

$E_l$  = Efecto de época de nacimiento l

$A_k E_l$  = Efecto de interacción del año k con la época l

$B_{lX_1}$  = Efecto de peso al destete (regresión lineal)

$B_{2X_2}^2$  = Efecto del peso al destete (regresión cuadrática)

$$E_{ijklmn} = E_y = N(0, \sigma^2) - (0, \sigma^2)$$

#### INTERVALO ENTRE PARTOS Y SERVICIOS POR CONCEPCION

Para ambas variables se estimaron los efectos de:

- Grupo genético de la vaca GGV

- Año de parto AP

- Época de parto EP
- Interacción año-época de parto APxEP
- La edad al parto se usó como covariable EDAP

El número de observaciones para intervalo entre partos y servicios por concepción fue de 455.

Para la estimación de los efectos se usó el método de máximos y mínimos cuadrados y máxima similitud, usando el programa creado por el Dr. Walter R. Harvey del Dairy Science Dept., de Ohio State Univ. de Columbus, Ohio. Los datos también fueron procesados en el Centro de Estadísticas y Cálculo del Colegio de Postgraduados de la Universidad Autónoma de Chapingo.

El modelo matemático usado fue el siguiente (Gill, 1978)

$$Y_{ijklmn} = M + GG_{vi} + AP_j + EP_k + AP_jEP_k + PLX_l + B2X_1^2 + B3X_1^3 + E_{ijklmn}$$

Donde:

- M = Media general de la N ava observación en la k ava época de nacimiento, j avo año de parto, e i avo grupo genético de la vaca
- GG<sub>vi</sub> = Grupo genético de la vaca i
- AP j = Año de parto j
- EP k = Época de parto k
- AP j EP<sub>k</sub> = La interacción año de parto j con época de parto k
- B1X<sub>l</sub> = Efecto de la edad al parto (regresión lineal)
- B2X<sub>1</sub><sup>2</sup> = Efecto de la edad al parto (regresión cuadrática)
- B3X<sub>1</sub><sup>3</sup> = Efecto de la edad al parto (regresión cúbica)
- E<sub>ijklmn</sub> = E = N (0,0<sup>2</sup>)

## RESULTADOS Y DISCUSION

### EDAD AL PRIMER PARTO

El análisis de varianza para edad al primer parto (EPP) se encuentra en el cuadro I del apéndice y demostró que sólo el efecto de año fue significativo ( $P = .01$ ). Se muestran, sin embargo los efectos de la raza de la madre, del padre y época de nacimiento en los cuadros 1 a 3. Esto se hizo para señalar la dismilitud existente entre los efectos que influyen la edad al primer parto. Es interesante también el hecho de que aunque el coeficiente de variación ( $36.5/151$ ) 100 es aceptable para experimentos biológicos (Petersen, comunicación personal); fue difícil detectar diferencias por la variación en el número de observaciones en los efectos estudiados.

C U A D R O I.- EFECTO DEL GRUPO GENETICO DEL PADRE SOBRE LA EDAD AL PRIMER PARTO.

Grupo genético del padre	Edad al primer parto		Número de Observaciones
	Desvío	Típico	
Lechero Centroamericano	37.5	1.11	118
Jersey	35.1	2.13	14
Brahman	43.6	3.9	8
Pardo Suizo	38.4	2.4	8
Chadiense	29.9	5.9	1
Romo Sinuano	39.0	5.1	2



C U A D R O 2.- EFECTO DEL GRUPO GENETICO DE LA MADRE SOBRE EDAD  
AL PRIMER PARTO.

Grupo genético de la madre	Edad al primer parto		Número de Observaciones
	Desvío	Típico	
Lechero Centroamericano	37.6	1.9	61
Jersey	33.4	2.8	6
Brahman	32.4	2.8	11
Canadiense	39.4	2.8	6
Holstein	42.6	5.7	1
Nativo Oaxaca	37.2	2.1	22
Pardo Suizo (3/4)- Lechero Centroamericano	30.3	4.3	2
Lechero Centroamericano- Jersey	34.6	2.8	6
Lechero Centroamericano- Brahman	50.0	5.7	1
Pardo Suizo-Brahman	33.6	6.3	11
Lechero Centroamericano- Pardo Suizo	37.7	2.1	23
Lechero Centroamericano- Nativo	37.3	2.6	9
Lechero Centroamericano- Canadiense	38.3	4.2	2



C U A D R O 3.- EFECTO DE LA EPOCA DE NACIMIENTO SOBRE LA EDAD  
AL PRIMER PARTO.

Epoca de Nacimiento	Edad al primer parto		Número de Observaciones
	Desvío	Típico	
Dic-Feb	37.6	1.8	46
Mar- May	36.5	1.8	34
Jun-Ago	37.5	1.7	43
Sep-Nov	37.4	1.9	28

En el cuadro 4 se encuentran las EPP observadas durante los seis años en que se midió esta variable. Es notorio que las hembras nacidas en 1978 y 1979 llegaron más tarde al primer parto ( $P < .01$ ); mientras que las EPP observada de las hembras nacidas en los años 1974, 1975 y 1977 no fue -- diferente entre si ( $P < .01$ ).

Esta diferencia es atribuible en parte a la baja producción forrajera -- observada en los últimos años de estudio; ya que para pasar las hembras al hato de observación para inseminarse se toma en cuenta el peso vivo. Las hembras con sangre Jersey se pasan a este hato a los 275 kg; las que tienen Pardo Suizo o Holstein a los 320 y las demás a los 300 kg. Como el crecimiento de forraje fue mínimo los animales tardaron más tiempo en llegar a peso de cubrición cuando nacieron en 1978 o 1979. El efecto -- del retraso en el crecimiento sobre la fisiología del ovario no se puede deslindar con estos datos; y no es aparente este efecto sobre el número de servicios por concepción como se verá más adelante.

El promedio de EPP calculado para la totalidad de esta población es de --

35.6 meses y es inferior a lo publicado para otras razas tropicales, los promedios de EPP para razas cebuinas en el trópico han variado de 42 a 50 meses (Knudsen *et al*, 1965; Trail *et al*, 1968; Knudsen y Schoel, --- 1970). Estos valores son similares a los encontrados en este estudio. Debido a lo desbalanceado de las observaciones, el programa de Harvey -- deshechó el efecto de raza del individuo por resultar la matriz singular. Sin embargo, se efectuó análisis de varianza manual en el que solo se -- consideraba este parámetro para medir su efecto. Las edades al primer -- parto de los diversos grupos raciales se encuentran en el cuadro 5. Se observa que el grupo Jersey-Lechero Centroamericano fue el más joven al parto (P .01), considerablemente por debajo de la media poblacional. -- Este resultado era de esperarse, ya que esta raza se caracteriza por su fertilidad.

C U A D R O 4.- PROMEDIO DE EDAD AL PRIMER PARTO DE 1974 A 1979  
EN EL APURO

Año de Nacimiento	Edad al primer parto		Número de Observaciones
	Desvío	Típico	
1974	31.1	+ 2.0 <sup>a</sup>	22
1975	34.5	+ 1.9 <sup>ab</sup>	31
1976	35.7	+ 1.8 <sup>b</sup>	35
1977	34.6	+ 2.0 <sup>ab</sup>	28
1978	42.6	+ 1.9 <sup>c</sup>	25
1979	45.0	+ 2.3 <sup>c</sup>	10
Media General	36.5	5.26	151

a b c  
(P .01)

C U A D R O 5.- EDAD AL PRIMER PARTO CON DESVIACION TIPICA  
PARA LOS DIFERENTES GRUPOS GENETICOS.

Grupo Genético	Promedio edad al primer parto -- días + DT.	No. de Observa- ciones.
Centroamericano	36.94 + 6.74	54
Centroamericano-Nativo	39.84 + 4.36	18
Jersey-Nativo	35.4 + 5.27	5
5/8 Pardo Suizo	34.5 + 7.78	2
Brahman	35.86 + 4.37	7
Varias razas Brahaman	36.86 + 6.72	7
Canadiense	41.0 + 7.03	8
Pardo Suizo-Centroamericano	34.83 + 6.43	6
Centroamericano-Pardo Suizo	37.67 + 7.19	18
Jersey-Centroamericano	29.8 + 3.49	5
Centroamericano-Jersey	35.92 + 8.24	12
Varias razas Centroameri- cano	43.14 + 5.87	7

### INTERVALO ENTRE PARTOS

El análisis de varianza para intervalo entre partos (IEP), señaló un --- efecto altamente significativo de grupo genético, año de parto e inter--- acción de año por época de parto (P .01); cuando se incluyen los efec--- tos lineales cuadrados y cúbicos de la edad al parto como covariable -- (Cuadro II del apéndice). Los valores de las regresiones lineales, cua--- dráticas y cúbicas de edad al parto sobre intervalo entre partos fueron 5.61, .064 y .0002, respectivamente (P .05; P .04 y ) P .002, respec--- tivamente).

En un estudio realizado en Turrialba por Torres (1972) con datos levanta--- dos de 1966 a 1971 se encontraron efectos similares para año e inter--- acción año-época de parto (P .001); pero en ese mismo estudio (*ibid*) no se encontró efecto de grupo racial.

El efecto de año de parto sobre IEP (Cuadro 6; P .01) es de esperarse en sistemas de pastoreo de temporal exclusivo. El mayor IEP durante -- 1972 y 1973 es un reflejo también del manejo ya que en esa época apenas se estaban estableciendo el hato y las praderas. Por ejemplo, en 1974 - las inseminaciones solo se efectuaron con semen fresco, por lo que había muchas vacas que no se les servía al calor; pero los servicios por con--- cepción fueron menores (ver servicios por concepción).

El efecto del año de nacimiento ha sido también reportado por Matsoukas y Fairchild (1975). En este estudio tanto el año como el mes de parto - tuvieron influencia sobre IEP (P .05). Otros efectos similares (de año de parto) han sido ya reportados por Morteo y Tewolde (1979) para Pardo Suizo y Gyr.

Los intervalos entre partos de los diferentes grupos genéticos están en el Cuadro 7. Los menores intervalos observados por el grupo Lechero -- Centroamericano-Nativo, es una respuesta de la mejor adaptación al clima adverso. Los animales que mostraron el mayor intervalo entre partos fue lógicamente la estirpe extranjera (Canadiense); que en las observaciones de campo se le veía más afectada. Se menciona aquí que aún bajo esa --- tensión ambiental, ésta fue la estirpe que ha dado las más altas produc-

C U A D R O 6.- EFECTO DEL AÑO SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS Y SERVICIOS POR CONCEPCION.

Año de	Intervalo entre partos, días	Servicios por concepción <sup>a</sup>	Número de Observaciones
1972	633 51.2 <sup>d</sup>	1.71 .49 <sup>abc</sup>	6
1973	574 44.4 <sup>cd</sup>	1.94 .43 <sup>cd</sup>	9
1974	520 47.6 <sup>bcd</sup>	1.38 .46 <sup>bc</sup>	6
1975	507 29.1 <sup>bcd</sup>	1.51 .28 <sup>bcd</sup>	23
1976	493 22.8 <sup>bcd</sup>	2.07 .22 <sup>d</sup>	43
1977	467 21.2 <sup>bc</sup>	1.92 .20 <sup>cd</sup>	44
1978	471 19.7 <sup>bc</sup>	2.03 .19 <sup>d</sup>	58
1979	462 18.2 <sup>bc</sup>	1.38 .17 <sup>bc</sup>	65
1980	442 19.1 <sup>b</sup>	1.28 .18 <sup>b</sup>	70
1981	494 22.2	2.03 .21 <sup>d</sup>	51
1982	281 19.3 <sup>bc</sup>	1.76 .18 <sup>bcd</sup>	51
1983	444 24.0 <sup>bc</sup>	1.84 .23 <sup>cd</sup>	29

<sup>a</sup> Desvío Típico (CM/n-1)

bcd  
(P .01)

C U A D R O 7.- EFECTO DEL GRUPO RACIAL SOBRE EL INTERVALO ENTRE PARTOS Y SERVICIOS POR CONCEPCION.

Grupo Parcial	Intervalo entre partos, días	<sup>a</sup>	Servicios por concepción	Número de Observaciones
L. Centroamericano	506	9.2 <sup>cd</sup>	1.64 .08 <sup>bc</sup>	231
Jersey	558	33.9 <sup>cd</sup>	2.47 .32 <sup>c</sup>	12
Brahman	482	28.2 <sup>bcd</sup>	1.57 .27 <sup>b</sup>	18
Canadiense	570	18.7 <sup>d</sup>	2.47 .18 <sup>c</sup>	45
Nativo	474	23.8 <sup>bcd</sup>	1.66 .23 <sup>bc</sup>	26
L. Centr-Jersey	456	32.7 <sup>bcd</sup>	1.40 .31 <sup>b</sup>	14
L. Centro-Pardo Suizo	494	16.8 <sup>bcd</sup>	1.73 .16 <sup>bc</sup>	57
L. Centro-Holstein	598	114.4 <sup>d</sup>	2.05 1.10 <sup>ab</sup>	1
L. Centro-Canadiense	539	41.9 <sup>cd</sup>	1.57 .40 <sup>b</sup>	8
L. Centro (3/4)-Nativo	488	48.4 <sup>bcd</sup>	1.43 .46 <sup>b</sup>	6
L. Centro (3/4)-Pardo Suizo	488	48.4 <sup>bcd</sup>	1.43 .46 <sup>b</sup>	6
Jersey-L. Centro	467	26.8 <sup>bcd</sup>	1.79 .25 <sup>bc</sup>	21
Jersey-Nativo	456	34.6 <sup>bcd</sup>	1.62 .33 <sup>b</sup>	12

<sup>a</sup> Desvío Tpicio (CM/n-1)

bcd (P .01) dentro de la misma columna.

ciones de leche en el Centro.

Diferencias entre grupos raciales han sido ya reportadas por Matzoukas y Fairchild (1975) en el que comparando Jersey por Holstein encontró un -- mayor IEP en esta última (392 vs 401 días, para Jersey y Holstein, res-- pectivamente (P .05). Carmona y Muñoz (1966) reportaron IEP de 385 y - 414 días para los grupos Lechero Centroamericano-Jersey y Pardo Suizo en Turrialba (P .01).

El efecto de la interacción año-por época se puede apreciar en la gráfica 1 (P .01). Esta interacción fue también reportada por Torres (1972), e indica la magnitud de las diferencias tanto dentro como entre años en sistemas de producción de temporal.



### SERVICIOS POR CONCEPCION

El análisis de varianza para el número de servicios por concepción se -- llevó a cabo con un total de 455 observaciones. Las fuentes de varia-- ción que tuvieron mayor efecto sobre esta variable fueron año de parto, grupo genético e interacción año por época de parto ( $P = .002$ ,  $P = .027$  y  $P = .05$ ) y se encuentran en el Cuadro III del apéndice. Como en el caso de IEP la edad al parto fue también incluida como covariable.

El marcado efecto del año de parto sobre el número de servicios por concepción es un reflejo del tipo de manejo; ya que esto involucra aliment-- tación e inseminación. El efecto alimenticio no es tan marcado mientras que la inseminación en si es explicable; ya que como se mencionó, el -- predio es un centro de adiestramiento en el que regularmente ingresa el personal nuevo cada seis meses y pues la efectividad al servir las vacas depende directamente de la habilidad y experiencia del inseminador. La notoria mejoría en este parámetro en el año de 1974 se debe a que en ese año solo se inseminó con semen fresco y el promedio de solo 1.28 servi-- cio por concepción se debe a que en ese año (1980) el personal previa-- mente entrenado resultó muy hábil para prácticas de inseminación y pal-- pación como fue observable en el predio.

Los efectos de los grupos raciales sobre el número de servicios por concepción es un fenómeno ya esperado y es en lo que se basa el cruzamiento alternante del centro. Es muy clara la ventaja del ganado adaptado para los parámetros reproductivos, o cruce de adaptado con razas ya sobresa-- lientes por su fertilidad como el caso de la Jersey. Es también notorio el efecto adverso del clima sobre el ganado especializado pero de clima templado (Jersey y Canadiense puros con 2.47 servicios por concepción). Los servicios por concepción medios en el presente trabajo para las ra-- zas adaptadas y cruza con fértiles (de 1.29 a 1.62 Cuadro 7), son com-- patibles con los mejores índices de fertilidad reportados en el mundo y México. Por ejemplo los servicios por concepción para los diez mejores hatos lecheros de la raza Holstein en México varían de 1.2 a 1.6 (Anóni-- mo, 1983) bajo condiciones del altiplano mexicano y mejor manejo.



Las diferencias en fertilidad entre grupos genéticos ya han sido previamente reportados por otros investigadores (Carmona y Núñez, 1966; Torres, 1972; Matsoukas y Fairchild, 1975; Morteo y Tewolde, 1979) en ambiente tropical. Carmona y Muñoz (1966) reportan 1.5 servicios por concepción para la raza Jersey en Costa Rica, y Matsoukas y Fairchild reporta un valor de 1.9 para este parámetro con esta raza (1975). Así como esta divergencia entre experimentos, divergencias pueden existir aún dentro del mismo ható o predio. Sin embargo, para las cruzas con Jersey que son las que nos ocupan el presente estudio, los resultados de 1.58, 1.72 y 1.64 (Carmona y Muñoz, 1966; Torres, 1972 y el presente estudio) son bastante similares. Otros resultados con raza Gyr y Pardo Suizo en el trópico mexicano son de 1.98 y 1.92 servicio por concepción, respectivamente (Morteo y Tewolde, 1979). Los grupos que presentaron el mayor número de servicios por concepción fueron los Jersey y Canadiense; que es de esperarse en razas europeas puras en condiciones de trópico adverso (Carmona *et al*, 1982). Fue sin embargo notorio, que el número de servicios por concepción disminuyó del tercer parto en adelante; lo que pueda indicar cierta adaptación al medio.

Otros autores no han encontrado efecto de año sobre este parámetro (Torres, 1972; Morteo y Tewolde, 1979), que es contrario a lo reportado en el presente. La divergencia principal ha sido que aunque los primeros (ibid) también son estudios en el trópico, éste es más benévolo y menos seco y caliente que el Awo" (a) que caracteriza al Apuro.

El efecto de la interacción de año por época de nacimiento también fue significativo (Cuadro 3 del apéndice, P .050) y se encuentra graficada en la figura 2. Esta interacción nos da muestra de la magnitud de las diferencias tanto dentro como entre años.

## R E S U M E N

El presente estudio se realizó con los registros del hato del Centro de Adiestramiento y Mejoramiento de la Producción Animal de la Asociación Mexicana de Producción Animal, A.C. en el Sur de Tamaulipas.

Se evaluó la eficiencia reproductiva del hato a través de la edad al primer parto, intervalo entre partos y número de servicios por concepción. Para lo anterior se evaluaron 12 grupos genéticos en edad reproductiva del hato formado por las siguientes razas y algunas de sus cruizas: CC (Lechero Centroamericano), JJ (Jersey), BB (Brahman), QQ (Canadiense), HH (Holstein), NN (Nativas).

Todas las medidas de fertilidad se evaluaron por el método de cuadrados mínimos.

La edad al primer parto se evaluó con 151 hembras, nacidas en los años 1974-1979. Los efectos medidos fueron: Grupo genético del Padre (GGP), grupo genético de la madre (GGM), Año de nacimiento (AN), Época de nacimiento (EN) y como covariable el peso al destete (PDES). La media general fue de 36.4 meses. Solo el año de nacimiento fue altamente significativo ( $P < 0.01$ ). Las hembras nacidas en 1978 y 1979 fueron las que presentaron las edades al primer parto más altas (42 y 45 meses respectivamente) y las que presentaron la edad al primer parto más temprana fueron las nacidas en 1974 (31,1 meses).

El estudio del intervalo entre partos y servicios por concepción se realizó con 455 observaciones correspondientes a los partos ocurridos del año 1972 a 1983. Las medias generales del hato fueron 475 días y 1.7 servicios, respectivamente. Los efectos evaluados fueron: Grupo genético de la vaca (GGV), año de parto (AP), época de parto (EP), interacción año-época (APxEP) y como covariable la Edad al parto (EP). El grupo genético fue altamente significativo ( $P < .01$ ), en el que 3/4 Lechero Centroamericano x 1/4 Nativo fue el que presentó menor intervalo (598 días). Podemos ver que todas las cruizas con Criollo excepto con Cana---

diense presentaron menores intervalos que sus progenitores. El año también tuvo significancia ( $P = 0.05$ ) sobre el intervalo entre partos, presentándose el mayor intervalo en 1972 (633 días) y el menor en 1980 (442 días) con tendencia a disminuir a través de los años. La interacción del año con la época también fue altamente significativa ( $P = 0.01$ ) observándose el mayor intervalo en Otoño de 1973 (880 días) y el menor intervalo en el Verano del mismo año (343 días) con tendencia a acortarse con respecto a la media.

El grupo genético fue el que más influyó sobre el número de servicios por concepción ( $P = 0.01$ ) siendo el mayor para la raza JJ (2.42) y el menor para el grupo 3/4 Lechero Centroamericano x 1/4 Nativo (1.29). Fue también significativa la interacción año-época ( $P = 0.05$ ) con diferencias entre la Primavera de 1972 y Otoño de 1980, requiriendo 3.4 y 1.3 servicios por preñez, respectivamente.

## C O N C L U S I O N

Tomando en cuenta el valor económico que representa la eficiencia reproductiva en un hato, se puede tomar como base el sistema aquí utilizado y el tipo de ganado aquí reproducido, como alternativa para la producción de leche en el trópico Mexicano. Cabe hacer notar que tanto el manejo - como la alimentación utilizados en este centro (CAMPA) son los típicos - de los demás ranchos comerciales de la Huasteca Tamaulipeca.

## A P E N D I C E

C U A D R O 1.- ANALISIS DE VARIANZA PARA EDAD AL PRIMER PARTO.

F.V	GL	C M	F.C.	PROB.
GGP	5	36.06	1.302	0.2676
GGM	12	36.03	1.300	0.2266
AN	5	334.66	12.078	0.0000 **
EN	3	7.55	0.272	0.8451
REGRESION				
PD LINEAL	1	13.68	0.494	0.4835
PD CUADRATICO	1	26.47	0.956	0.3202
ERROR	123	27.7		
TOTAL	151	1373.55		

\*\* (P 0.01)

C U A D R O II.- ANALISIS DE VARIANZA PARA INTERVALO ENTRE PARTOS.

P.V.	GL	C M	F.C.	PROB.
CGV	12	30,054.83	2.447	0.0044
AP	11	30,561.30	2.488	0.005
EP	3	28,741.83	2.34	0.073
APxEP	29	30,392.40	2.474	0.0001
REGRESION				
EDP LINEAL	1	38,700.81	3.151	0.762
EDP CUAD.	1	49,787.48	4.053	0.0448
EDP CUB.	1	52,874.37	4.304	0.0387
ERROR	396	12,283.99		
TOTAL	455			

C U A D R O III.- ANALISIS DE VARIANZA PARA SERVICIOS POR  
CONCEPCION.

F.V.	GL	C.M.	F.C.	PROB.
GGV	12	2.24	1.953	0.027
AP	11	3.03	2.636	0.002
EP	39	0.16	0.146	0.932
APxEP	29	1.71	1.493	0.05
REGRESION				
EP LINEAL	1	2.626	2.284	0.131
EP CUAD.	1	2.529	2.2	0.138
EP CUB.	1	2.325	2.023	0.1558
ERROR	396	1.149		
TOTAL	455	1946.0		



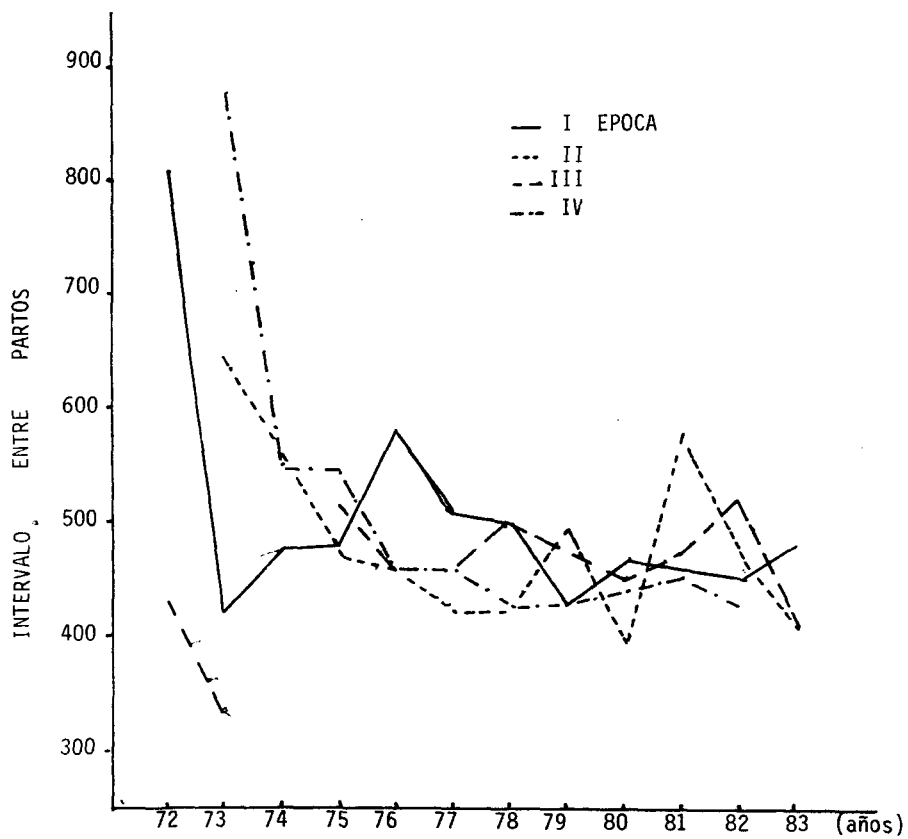


FIG 1 - Efecto de interacción año y época de parto sobre intervalo entre partos, días.



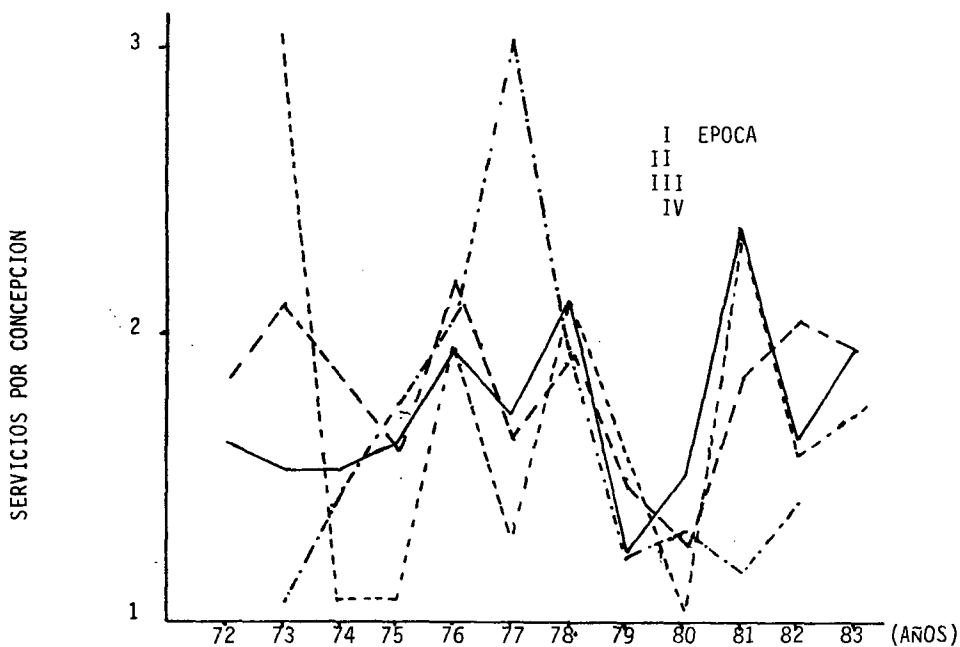


FIG 2 - Efecto de interacción año y época de parto sobre servicios por concepción, número.

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

- Alba J. 1964. Reproducción y Genética Animal. Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 446 p.
- Anónimo, 1983. Las Diez Ganaderías con mejor fertilidad. México -- Holstein. No. 116. 14 (6): 25.
- Carmona, S. y Muñoz H. 1966. Intervalo entre partos y número de servicios por preñez en vacas Criollas, Jersey y encostados de Suizo en clima trópico húmedo. Maracay, Venezuela. ALPA mem. pp 7-19.
- Carmona, S. E. Ortega y J. de Alba. 1982. Efectividad de servicios de vacas Jersey y Fl, Jersey x Lechero Centroamericano en tierra caliente de Guerrero. Rev. Mex. Prod. Anim. 14. En prensa. Compendio.
- Cevallos, C. et al, 1968. Comportamiento reproductivo del ganado de la región de Cororoa (Venezuela) de 1961. ALPA mem. 3: 194.
- Collier R.J. 1981. Influencia de la tensión calórica en la producción y salud del ganado lechero. Rev. Mex. Prod. Anim. 13: 15-23.
- COTECOCA, 1973. Coeficientes de Agostadera de la República Mexicana. Edo. de Tamaulipas, SAG. México.
- Dhillon, J. S. 1970. Factors affecting the interval between calvings and conception in Hariana cattle. Anim. Prod. 12 (1);

81-87.

- Etgen, W.M. y P.M. Reaves. 1978. Dang cattle feeding and management. J. Wiley and Sons, N.Y. pp 173-204.
- Donald, H.P. y Russell, W.S. 1968. Some aspects of fertility in purebred and crossbred dairy cattle. Anim. Production 10:465-471.
- Everret, R.W. Armstrong D.W. y Body L.J. 1966. Genetic relationship between calvings and breeding efficiency. J. Dairy Sei. 49 (7) : 879-886.
- Puentes R. Deaton, O. y Muñoz H. 1971. Efecto de la consanguinidad sobre algunas características del ganado criollo lechero, ALPA mem. 6:185.
- García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kooper. 2a. edición UNAM. México 246 p.
- Gallo de la T.J.S. Peralta P. Marcos. 1976. Situación de la lechería en México. Seminario Internacional de Ganadería Tropical. México.
- Gill L. John. 1978. Design and Analysis of experiments in the animal and medical science. Ed. Iowa State University Press. USA.
- González Stagnaro C. 1978. Comportamiento reproductivo y producción de leche en vacas ALPA mem 13:169.
- González, R.A. Murphy B.D. y de Alba J. 1981. Características del período postparto en ovejas pelibuey. Mem 8va. Reunión de ALPA. S to. Domingo R.D. (En prensa).

- Hernández P.A. 1965.- Estudio de los caracteres de mayor repercusión económica en la producción de bovinos de leche puros y mestizos. Zona Central de Venezuela. Rev. Vet. Venezolana. 18 (104): 153-175.
- Kiracofe, G.H. 1980. Uterine involution: Its role in regulating postpartum intervals. J. Anim. Sci. 51 (Suppl. II) : 16-27.
- Knudsen y P.P. y Sohoel A.S. 1970. The Vom herd: A study of the performance of a mixed fiesion/zebu herd in a tropical environment. Tropical Agriculture 43(11) :189-203.
- Krishna Rao C. 1966. Studies on reproduction in malvi cattle part II. Age at first calving, calving interval and postpartum to concepcion interval. Indian Vet. Journal 13 (11) :981-985.
- Mason, G.L. y R.D. Randell. 1981. Effect of monensin and suckling on the GnRH induced luternizing hormone surge in postpartum cows. Proc. 73 Ann. Meeting AM. Suc. Anim. Serv. Abstract. 539.
- Matsoukas J. and Fairchild T.P. 1975. Effects of varios factors affecting on reproductive efficiency. J. Dairy Sci. 58: 540-544.
- Méndez A. et al, 1978. Influencia de la época del año sobre la presentación de partos en las vacas cebú en condiciones de Cuba. ALPA mem. 13:176.
- Monti D.D. y K. Riggs J. 1978. Presentación de celo en vacas brahman bajo amamantamiento limitado. ALPA mem. 13:168.

- Morteo F. and Assefaw Tewolde. 1979. Factors that influence production and reproduction in Mexican Gyr and Brown Swiss cattle. Western Section American Soc. of Anim. Sci. 30: 51-52.
- Morrow, D.A. Roberts, S.J. Mc Entee, K y Gray, H.G. 1966 Post partum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. J. Am. Vet. Med. Assoc. 149 : 1569-1609.
- Murphy, B.D. y González R.A. 1983. Revisión sobre la fisiología del amestro postparto y los efectos de la nutrición y la lactomosa sobre la restauración de la actividad cíclica reproductiva en la hembra. Producción Animal (Buenos Aires, Argentina) 10: 81-98.
- Osman, H.A. y El Amin, F.M. 1971. Some dairy characteristics of Northern Sudan Zebu cattle. II. Inheritance of some reproductive and milk production traits. Tropical Agriculture 48 (3) : 201-208.
- Oxenraider S.L. y W.C. Wagner. 1971. Effect of lactation and energy in the cows J. Anim. Sci. 33:1026-1031.
- Perozo Y.T. 1971. Características de reproducción y producción de un hato Holstein en la zona de altura del trópico. Tesis Maq. Sci. Costa Rica. 39 p.
- Poston, H.A. Ulberg, L.C. y Legates J.E. 1962. Analysis of seasonal fluctuations of reproductive performance in dairy cows. J. Dairy. Sci. 45 (11) : 1376-1379.
- Restall B.J. 1971. The effect of lamb removal on reproductive activity in Dorset Horn x Merino ewes after lambing. J. Reprod. Fert. 24: 145-146.

- Romanoana Rao A. et al. 1969. Studies on reproductive characteres of Ongole cattle. *Indian Vet. Journal.* 46 (8) : 679-684.
- Short, R.E. Bellows, R.A. y Woody E.L. y Howland B.E. 1972. Effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction. *J. Anim. Sci.* 34: 70-74.
- Rodríguez V. Abelardo, et al, 1978. Productividad de distintos tipos de ganado mestizo lechero ALPA mem. 13: 187-194.
- Snigh B y Snigh B.P. 1970. A study on reproductive efficiency of ---  
Hariana cows. *Indian Vet. Journal.* 42(2) : 135-139.
- Torres B. Indalecio. 1972. Comportamiento reproductivo de varios grupos raciales de ganado lechero en el trópico húmedo. -  
Tesis Magi Sci. Costa Rica.
- Touchberry, R.W. et al, 1959. Association between service interval, -  
interval from first service to conception, number of --  
service for conception and level butterfat production. *J. Dairy Sci.* 42 (7): 1157-1170.
- Trail, J.C.M. and Marples. H.J.S. 1968. Friesiam cattle in Uganda. -  
*Tropical Agriculture.* 45 (3) : 173-178.
- Vrley, F.A. y Touchberry, R.W. 1961. Effects of crossbreeding in re--  
productive performance of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* -  
44 (11) : 2058-2067.
- Wijeratne, W.V.S. 1970. Crossbreeding Sinalha Cattle with Jersey and -  
Friesion in Ceylan. *Animal Production.* 12 (3) : 473---  
483.
- Wilbank, J.N. y Cook, A.C. 1958. The comparative reproductive perfor-  
mance of nuersed and milked cows. *Journal of Animal --*

Sci. 17 (3) : 640-655.

- Wilbank, J.N. et al, 1962. Effect of energy level in reproductive --  
phenomena of mature Hereford cows. J. Anim. Sci. 21 :  
219-225.
  
- Wilbank, J.N. et al, 1964. Influence of postpartum energy level on -  
reproductive performance of Herdford cows restricted -  
in energy intake prior to calving. J. Anim. Sci. 23: -  
1049-1053.