

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**Indices Reproductivos de un Hato Holstein en  
la Cuenca Lechera del Distrito Federal.**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
p r e s e n t a :  
HORACIO RUISEÑOR DELGADO



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.



**Indices Reproductivos de un Hato Holstein en  
la Cuenca Lechera del Distrito Federal.**

**TESIS PROFESIONAL**

**HORACIO RUISEÑOR DELGADO**

**México, D. F.**

**1973**

A ELSA :

Cuya comprensión,  
amor y entrega, han sido la  
base de mi superación perso-  
nal y profesional.

A mis queridos padres:

Horacio Ruiseñor Brito y

Graciela D. de Ruiseñor

Por su cariño y apoyo, que  
me permitieron llegar a la Uni  
versidad.

A mis hermanos:

Graciela,

Héctor,

Hugo, y

Arturo.

A mi abuela :

Margarita Calles Vda. de Delgado.

A mi ahijada:

Ana Graciela Coromina

A mis tíos y primos.

**A mis futuros padres políticos:**

**Santiago Escudero Alonso y**

**Evelia G. de Escudero**

**Como agradecimiento por su desinteresada ayuda.**

**A mis cuñados :**

**Mary Carmen Escudero,**

**Lilian Urraca,**

**Mercedes Quintero, y**

**Ernesto Coromina M.**

**A mi asesor :**

**M.V.Z. Rogelio Cuevas**

**A mis maestros, compañeros y amigos.**

**Al H. Jurado :**

**Dr. Alfonso Anguiano**

**Dr. J. Antonio Zozaya**

**Dr. Carlos Calderón F.**

**Dr. Armando Garma A.**

**Dr. Jorge Espinola C.**

**A mi querida Facultad.**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA

FACULTAD DE MEDICINA  
VETERINARIA Y ZOOTECONIA.  
CONSEJO TÉCNICO-SECRETARÍA.  
Num.: 380  
Exp.: 47/

Ciudad Universitaria México 20, D. F. a 19 de febrero de 1973.

SR. HORACIO RUISEÑOR DELGADO.  
P r e s e n t e .

El H. Consejo Técnico de la Facultad acordó con esta fecha la aprobación de su Tema de Tesis:

"INDICES REPRODUCTIVOS DE UN HATO HOLSTEIN EN LA CUERCA LE-  
CHERA DEL DISTRITO FEDERAL",

asesorado por el M.V.Z. Ms. Rogelio Cuevas Correa, confor-  
me se sirvió solicitarlo en su atenta comunicacion del 12  
del presente.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

EL SECRETARIO

M.V.Z. JOSE B. SUAREZ MICHEL.

JBSM/lm

# I N D I C E

|                        | Pág. |
|------------------------|------|
| INTRODUCCION           | 1    |
| MATERIAL Y METODOS     | 2    |
| RESULTADOS Y DISCUSION | 4    |
| CONCLUSIONES           | 26   |
| BIBLIOGRAFIA           | 31   |

## INTRODUCCION.

En los últimos años, dados los déficits en la producción de leche de bovino en México (Claverán y Vázquez, 1972), se ha acrecentado la necesidad de tecnificar al máximo las explotaciones lecheras para que éstas sean más productivas y económicamente costeables, ya que el valor de las materias primas para la elaboración de concentrados es por lo general alto y va en constante aumento. A lo anterior se suman la escasez e inconstancia de la mano de obra, así como el aumento de salarios y plusvalía de las tierras.

La reproducción eficiente de cada unidad animal (un parto por año y por vaca), es el ideal buscado en la explotación del ganado lechero, ya que aunada al mejoramiento genético, la alimentación adecuada y buenos programas de salud del ganado, repercutirá en una óptima productividad lactea por vaca y consecuentemente por hato.

La evaluación de la eficiencia reproductiva en ganado bovino lechero, necesaria para incrementar la productividad, es una actividad difícil de realizar debido a la diversidad de factores que la determinan. Al respecto, son pocos los estudios en ganado lechero existentes en México (Castañeda, 1968 y 1971; Paredes, 1969; Rougon, 1970; Berruecos, Wilsey e Hidalgo, 1971; Talavera, de la Fuente y Berruecos, 1971.), y la mayoría analiza un reducido número de animales, lo que hace discutible la generalí

zación de los valores obtenidos. Sin embargo, los resultados de dichos estudios, señalan niveles reproductivos muy deficientes en los hatos estudiados.

Considerando que existe una carencia de información sobre los niveles reproductivos del ganado Holstein explotado en la cuenca lechera del Distrito Federal, el presente estudio se realizó con el objeto de obtener valores para la eficiencia reproductiva de un hato lechero en el Distrito Federal analizando un gran número de ciclos reproductivos acumulados durante diez años.

## MATERIAL Y METODOS.

Se utilizaron los registros reproductivos de 758 vacas Holstein -estabuladas en el Distrito Federal, en las que se empleó la inseminación artificial. Del número inicial de registros, se seleccionaron aquellos que contenían la información mas completa posible para fines del estudio, quedando utilizables únicamente 539 (cuadro 1).

Los datos obtenidos para ser analizados fueron: la edad a la primera concepción, la edad al primer parto, duración de la gestación, número de gestaciones por vaca, sexo de la cría, intervalo parto-concepción, servicios por concepción y edad al rastro. El número total de datos obtenidos para este estudio fué de 5,177, correspondientes a 989 ciclos reproductivos. El número de observaciones para cada uno de los factores arriba men--

cionados, se presenta en el cuadro 1.

Se obtuvieron la media y la desviación estandar, análisis de varianza coeficientes de regresión y correlaciones según el método de mínimos cuadrados (Steel y Torrie, 1960) para cada uno de los factores estudiados.

Cuadro 1. Número de registros reproductivos individuales  
y Factores analizados (1962-1971).

| Información  | No. de Datos |
|--|--------------|
| Número inicial de registros reproductivos individuales | 758          |
| Número total de registros seleccionados                | 539          |
| Número total de datos de fecha de nacimiento           | 529          |
| Número total de datos de edad a la primera concepción  | 356          |
| Número total de datos de edad al primer parto          | 467          |
| Número total de gestaciones                            | 989          |
| Número total de datos de sexo de la cría               | 890          |
| Número total de datos de intervalo parto-concepción    | 861          |
| Número total de datos de servicios por concepción      | 835          |
| Número total de datos de edad al sacrificio            | 250          |
| Número total de datos analizados                       | 5,177        |

## RESULTADOS Y DISCUSION.

### I. Edad a la Primera Concepción.

Se analizaron 356 datos referentes a la primera concepción, - obteniéndose una media de  $539.9 \pm 83.1$  días (cuadro 2). Esta cifra nos indica que las vaquillas en este hato concibieron 60 días más tarde en relación a los 480 días (16 meses) recomendados para ganado Holstein (Salisbury y Van De--mark, 1961). De ahí que sea posible estimar que tan solo por este factor se - perdieron 21,360 días productivos-vaca en las 356 vaquillas.

Castañeda (1971) observó que los animales que conciben después de 720 días de edad, presentarán en forma constante problemas de infertilidad en los ciclos subsecuentes.

### II. Edad al Primer Parto.

En el análisis referente a la edad al primer parto (467 datos), se obtuvo una media de  $833.1 \pm 94.0$  días (27.3 meses)(cuadro 2). Es decir - que la edad al primer parto se prolongó 93 días sobre el patrón de 740 días de edad al primer parto (Salisbury y Van Demark, 1961) para vaquillas Hols- tein.

Sin embargo, los valores a este respecto son muy variables. - Se ha observado una media de 1,021.75 días para la edad al primer parto - (Dassat, 1953) en 1,729 vaquillas Holstein en Italia, Bononis (1957), repor-

tó una media de 1,037 días en 279 vaquillas Holstein. En Egipto, Barrada, Fahamy y Abdel-Ghany (1969, Publ. 1971) observaron un promedio de 784 días (25.8 meses) para vaquillas importadas y 945 días (31.1 meses) para sus hijas nacidas en la localidad. Szyszkowski (1968) informó haber encontrado una edad al primer parto que osciló entre 730 y 1,277.5 días (24 a 41.8 meses) en 179 vaquillas en Polonia.

En México, Castañeda (1971) encontró una edad media al primer parto de 887.4 días en 149 vaquillas Holstein, haciendo notar que la mayor frecuencia de partos, ocurrió a los 750 días de edad. Paredes, (1969) observó una edad promedio de  $898.8 \pm 100.1$  días para la edad al primer parto en 135 vaquillas en el edo. de México.

### III. Duración de la Gestación.

La duración de la gestación tuvo una media de  $279.2 \pm 7.2$  días, estimada en 989 gestaciones simples (cuadro 3). Esta cifra es muy similar a los 279.9 días determinados por Norton (1956) en 1953 vacas Holstein. Actualmente la Asociación Holstein-Friesian de América utiliza este valor en sus determinaciones, ya que hasta 1951, la media de gestación utilizada era de 283 días.

En México, Castañeda (1971), observó un promedio de 281 días para la duración de gestaciones simples en ganado Holstein.

En el presente estudio, se encontró que la duración de la gesta

Cuadro 2. Edad a la primera concepción; Al Primer Parto; y Al sacrificio.

|                              | Numero de datos. | Media (días). | Desviación estandar. |
|------------------------------|------------------|---------------|----------------------|
| Edad a la Primera Concepción | 356              | 539.9         | 83.1                 |
| Edad al primer Parto         | 467              | 833.1         | 94.0                 |
| Edad al Sacrificio           | 250              | 1,689.7       | 789.3                |

Cuadro 3. Duración de la Gestación.

| No. de Gestación.      | Número de Datos. | Duración de la Gestación. Media (días) 1/ | S.D. |
|------------------------|------------------|---|------|
| 1a.                    | 288              | 278.4                                     | 7.3  |
| 2a.                    | 271              | 279.0                                     | 6.4  |
| 3a.                    | 186              | 280.2                                     | 6.4  |
| 4a.                    | 106              | 280.3                                     | 7.4  |
| 5a.                    | 68               | 281.4                                     | 6.5  |
| 6a.                    | 45               | 279.5                                     | 5.4  |
| 7a.                    | 25               | 277.1                                     | 9.1  |
| Total de Observaciones | 989              |   |      |
| Promedio General       |                  | 279.2                                     | 7.2  |

1/ Diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

ción aumentó significativamente ( $P < 0.05$ ) conforme aumentó el número de --partos, alcanzando su máxima duración hacia la quinta gestación (281.1 días). Después empieza a disminuir progresivamente hasta llegar a 277.1 días en la -séptima. Sin embargo, también es notable la disminución en el número de observaciones disponibles a partir de la cuarta gestación (cuadro 3).

#### IV. Relación Entre el Sexo de la Cría y la Duración de la Gestación.

Se detectó un efecto altamente significativo ( $P < 0.01$ ) del sexo de la cría sobre la duración de la gestación, siendo ésta más prolongada para machos (279.8 días) que para hembras (278.9 días), observándose la misma relación en las gestaciones gemelares (cuadro 4). En forma similar a los resultados aquí obtenidos; Norton (1956) encontró un promedio de 279.9 días en -2,299 gestaciones cuyo producto fueron hembras, 281.2 días en 1,719 gesta--ciones cuyo producto fueron machos, y de 275.6 días para gestaciones gemelares en 29 preñeces. Andersen (1962), encontró una duración media de la gestación de 281.63 días para machos, y de 279.27 días para hembras. Gue--rreiro (1964), encontró que en 2,117 preñeces, la duración de la gestación tuvo una media de 276.5 días, siendo más prolongadas las gestaciones con ma--chos (280 días), que con hembras (272 días).

La frecuencia en la presentación de partos gemelares, varía de 0.34% a 2.08% según Butz y Schmaestieg, (1953). En el presente estudio,

se observaron partos gemelares con una incidencia del 3.1% del total, -- de los cuales el 0.9% correspondió a gemelos hembras; 1.0% a gemelos machos y 1.2% a gemelos macho-hembra (cuadro 4). En forma similar, -- Guerreiro (1964) observó un porcentaje de 2.65% para gestaciones gemelares con una duración media de 274.2 días. En México, Paredes (1969) encontró 1.7% de partos gemelares, en un hato de 135 animales.

En relación al total de pariciones gemelares en este estudio, los porcentajes para partos gemelares hembra, gemelares macho y gemelares macho-hembra, fueron respectivamente de 23.6%, 32.1% y 39.3% -- respectivamente.

Cuadro 4. Relación entre Sexo y Número de crías por parto, con la Duración de la Gestación.

| Sexo de la Cría        | Número de observaciones | % del Total de observaciones | Duración de la Gestación 1/ |
|------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Hembra                 | 395                     | 44.4                         | 278.9                       |
| Macho                  | 467                     | 52.5                         | 279.8                       |
| Gemelos Hembras        | 8                       | 0.9                          | 275.1                       |
| Gemelos Machos         | 9                       | 1.0                          | 276.4                       |
| Gemelos Macho-Hembra   | 11                      | 1.2                          | 274.5                       |
| Total de observaciones | 890                     |                              |                             |
| Promedio General       |                         |                              | 279.2                       |

1/ Diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ).

### V. Intervalo Parto-Concepción.

La media obtenida para el intervalo del parto a la concepción, fue de  $126.5 \pm 66.3$  días en 861 intervalos estudiados (cuadro 5). Este lapso es superior al intervalo patrón de 100 días señalado para ganado Holstein por Salisbury y Van Demark (1961).

La duración del intervalo parto-concepción, mostró una tendencia no significativa ( $P > 0.05$ ) a prolongarse conforme se incrementaba el número de partos, excepto en el séptimo parto en el que se observó un descenso notable. Esto último, puede atribuirse al reducido número de datos disponibles para ese análisis.

Cuadro 5. Duración del Intervalo Parto-Concepción.

| Intervalo Parto-Concepción | Número de Datos | Duración Media (días) 1/ | S.D. |
|----------------------------|-----------------|--------------------------|------|
| 1°                         | 334             | 125.1                    | 66.2 |
| 2°                         | 230             | 126.0                    | 62.9 |
| 3°                         | 126             | 122.5                    | 62.3 |
| 4°                         | 78              | 137.8                    | 78.7 |
| 5°                         | 52              | 139.8                    | 67.0 |
| 6°                         | 29              | 154.8                    | 96.8 |
| 7°                         | 12              | 110.4                    | 39.6 |
| Total de observaciones     | 861             |                          |      |
| Promedio General           |                 | 126.5                    | 66.3 |

1/ Diferencias no significativas ( $P > 0.05$ ).

## VI. Número de Servicios por Concepción.

Los 835 ciclos reproductivos analizados, indican que se requirió un elevado número de inseminaciones para lograr cada concepción. El promedio obtenido fue de  $2.2 \pm 1.6$  inseminaciones por concepción (cuadro 6).

Cuadro 6. Número de Servicios por Concepción.

| Número de ciclo reproductivo 1/ | Número de datos | Número de Inseminaciones por cubrición 2/ | S.D. |
|---------------------------------|-----------------|---|------|
| 2°                              | 324             | 2.1                                       | 1.7  |
| 3°                              | 225             | 2.1                                       | 1.6  |
| 4°                              | 125             | 2.1                                       | 1.5  |
| 5°                              | 74              | 2.2                                       | 1.4  |
| 6°                              | 48              | 2.5                                       | 1.8  |
| 7°                              | 28              | 2.6                                       | 2.5  |
| 8°                              | 11              | 2.0                                       | 0.5  |
| Total de Datos                  | 835             |   |      |
| Promedio General                |                 | 2.2                                       | 1.6  |

1/ No se estudió el número de servicios requeridos en el primer ciclo, por falta de información al respecto.

2/ Diferencias no significativas ( $P > 0.05$ ).

El número de servicios por concepción, con respecto al número de partos en la vida de las vacas, fue de 2.1 servicios hasta el quinto ciclo, en que empezaron a requerir mayor número de servicios, siendo progresivo el aumento del quinto ciclo en adelante, para descender en el octavo ciclo, en el cual, se observó el promedio más bajo (2.0) y puede atribuirse a que las vacas que cumplen ocho ciclos reproductivos, son excepcionalmente fértiles y con pocos problemas reproductivos.

Metz y Politiek (1970) encontraron 1.39 servicios para la primera concepción y 1.44 para la segunda en 1,953 vaquillas Holstein en Holanda, considerando estos promedios como altos para ese país.

En México, Paredes (1969) observó un promedio de 1.2 servicios por concepción.

#### VII. Correlación entre el número de Gestaciones, con el Intervalo Parto-Concepción, Servicios por Concepción y Duración de la Siguiete Gestación.

No se observó correlación significativa entre el número de gestaciones, con el intervalo parto-concepción, servicios por concepción y la duración de la siguiente gestación, en las diferentes gestaciones estudiadas (cuadro 7). Sin embargo, se observó una correlación significativa ( $P < 0.05$ ) entre la sexta y la séptima gestaciones. Dicha correlación puede deberse al bajo número de datos utilizados para su determinación o a la existencia de un tercer factor no determinado, asociado a esta situación.

La información obtenida nos sugiere que el incremento en el número de gestaciones en la vida del animal, no ejerció un efecto detectable de aumento o disminución sobre la duración del intervalo parto-concepción, el número de servicios, ni sobre la duración de la siguiente gestación.

Cuadro 7. Correlación de la Duración de las Diferentes Gestaciones con el Intervalo Parto-Concepción, Número de Servicios y la Duración de la Siguiete Gestación.

| Número de Gestación | Intervalo Parto-Concepción | Servicios por Concepción | Duración de la Siguiete Gestación |
|---------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1a                  | -0.03 NS (190)             | 0.02 NS (182)            | 0.09 NS (140)                     |
| 2a                  | -0.03 NS (210)             | -0.02 NS (205)           | 0.06 NS (170)                     |
| 3a                  | -0.05 NS (114)             | 0.04 NS (113)            | 0.11 NS ( 97)                     |
| 4a                  | -0.00 NS ( 74)             | -0.05 NS ( 70)           | 0.08 NS ( 66)                     |
| 5a                  | -0.20 NS ( 50)             | -0.19 NS (47)            | 0.05 NS ( 43)                     |
| 6a                  | -0.00 NS (29)              | -0.02 NS (28)            | 0.50 * ( 24)                      |
| 7a                  | -0.00 NS ( 12)             | 0.13 NS ( 11)            | -0.22 NS ( 9)                     |

Entre paréntesis el número de observaciones.

NS: No significativa ( $P > 0.05$ )

\* : Significativa ( $P < 0.05$ )

### VIII. Relación entre el Sexo de la Cría y el intervalo Parto-Concepción.

La longitud del intervalo parto-concepción fue mayor cuando el producto fue macho, en el caso de gestaciones simples. Para las gestaciones gemelares, el mayor intervalo parto-concepción se observó cuando ambas crías fueron hembras. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre los diferentes valores obtenidos para la longitud del intervalo parto-concepción y el sexo de la cría (cuadro 8).

Cuadro 8. Relación del Sexo de la Cría con el Intervalo - Parto-Concepción.

| Sexo de la Cría        | Número de Observaciones | Intervalo Parto-Concepción. Media (días) <sup>1/</sup> |
|------------------------|-------------------------|--|
| Hembra                 | 323                     | 125.0  |
| Macho                  | 407                     | 127.9  |
| Gemelos Hembras        | 7                       | 141.0  |
| Gemelos Machos         | 5                       | 96.0   |
| Gemelos Macho-Hembra   | 9                       | 126.0  |
| Total de Observaciones | 751                     |  |
| Promedio General       |                         | 126.5  |

<sup>1/</sup> Diferencias no significativas ( $P > 0.05$ ).

IX. Correlación entre el Sexo de la Cría, y la duración de la gestación, Intervalo Parto-Concepción, Número de Servicios por -- concepción en los Diferentes Partos.

No se encontró relación significativa, entre el sexo de la cría con la duración de la gestación, intervalo parto-concepción y número de servicios por concepción en los diferentes partos (1º al 7º), excepto entre el sexo de la cría y la duración de la gestación correspondientes al cuarto parto, en donde se observó una correlación negativa (-0.26) altamente significativa ( $P < 0.01$ ). Es posible asumir, debido al alto número de observaciones (104), que esta significancia pudo ser ocasionada por la asociación de un tercer factor, el cual no es posible determinar en base a -- la información disponible (cuadro 9).

Frecuentemente se asume que el sexo de la cría prolonga la -- duración del siguiente intervalo parto-concepción y por consiguiente del -- número de servicios por concepción, ya que cuando ocurre el nacimiento de un macho, por su mayor tamaño se supone puede ocasionar lesiones en el tracto reproductor de la madre. Esta situación daría lugar a problemas de infertilidad de origen infeccioso, mismos que prolongarían el intervalo parto-concepción y el número de servicios siguientes. En base al número de observaciones en el que se determinaron estos resultados, parece poco probable que la hipótesis anterior sea cierta, al menos en el medio en -- el que se obtuvo la información aquí analizada.

Cuadro 9. Correlación del Sexo de la Cría en los Diferentes Partos, con la Duración de la Gestación, el Intervalo Parto-Concepción y el Número de Servicios por Concepción.

| Sexo de la cría en el Parto | Intervalo Parto-Concepción. | Servicios por Concepción | Duración de la Gestación. |
|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1°                          | 0.05 NS (315)               | 0.04 NS (304)            | 0.02 NS (270)             |
| 2°                          | -0.01 NS (215)              | -0.06 NS (210)           | 0.10 NS (263)             |
| 3°                          | 0.02 NS (119)               | -0.02 NS (118)           | -0.08 NS (183)            |
| 4°                          | -0.07 NS ( 72)              | -0.02 NS ( 68)           | -0.26 ** (104)            |
| 5°                          | -0.16 NS (50)               | -0.19 NS ( 46)           | 0.15 NS ( 65)             |
| 6°                          | 0.07 NS ( 27)               | 0.02 NS ( 26)            | -0.10 NS ( 42)            |
| 7°                          | -0.29 NS ( 11)              | 0.00 NS ( 10)            | 0.01 NS ( 30)             |

Entre paréntesis el número de observaciones.

NS : No significativa ( $P > 0.05$ ).

\*\* : Altamente significativa ( $P < 0.01$ ).

X. Correlación entre Edad al Primer Parto y Número de Servicios por Concepción, del Segundo al Octavo Ciclo Reproductivo.

No se observó correlación entre la edad al primer parto y el número de servicios por concepción en todos los ciclos analizados (segundo al octavo), no obstante haberse encontrado significancia ( $P < 0.05$ ) en el tercero y cuarto ciclos reproductivos (cuadro 10). El promedio del nú

mero de servicios por concepción fue similar en todos los ciclos reproductivos analizados.

Cuadro 10. Correlación entre la Edad al Primer Parto y el -  
Número de Servicios Por Concepción del Segundo al Octavo Ciclo Reproductivo.

| Número de<br>Ciclo Repro-<br>ductivo. | Edad al Primer<br>Parto.<br>$\bar{X}=833.1$ (467) | Número de<br>Servicios.<br>$\bar{X} \pm S.D.$ |
|---------------------------------------|---|---|
| 2°                                    | 0.07 NS (312)                                     | 2.1 $\pm$ 1.6                                 |
| 3°                                    | 0.16 * (212)                                      | 2.1 $\pm$ 1.5                                 |
| 4°                                    | 0.19 * (114)                                      | 2.1 $\pm$ 1.5                                 |
| 5°                                    | -0.01 NS ( 65)                                    | 2.2 $\pm$ 1.3                                 |
| 6°                                    | -0.07 NS ( 40)                                    | 2.4 $\pm$ 1.7                                 |
| 7°                                    | 0.14 NS ( 22)                                     | 2.5 $\pm$ 2.5                                 |
| 8°                                    | -0.20 NS ( 7)                                     | 1.9 $\pm$ 0.5                                 |

Entre paréntesis el número de observaciones.

NS : No significativa ( $P > 0.05$ ).

\* : Significativa ( $P < 0.05$ ).

#### XI. Correlación entre la Duración del Intervalo Parto-Concepción -

con el Número de Servicios y la Duración del Siguiete Intervalo.

El número de servicios por concepción, generalmente esta íntimamente asociado con la duración del intervalo parto-concepción. En este estudio se observó dicha asociación, la cual fue altamente significativa ( $P < 0.01$ ) en todos los intervalos, del primero al séptimo (cuadro 11). Dicha significancia nos permite suponer, con un alto grado de confiabilidad, que en base a la duración del intervalo entre partos obtenido en las vacas en estudio ( $126 \pm 66.3$  días), así como el promedio del número de servicios por concepción ( $2.2 \pm 1.6$ ), las vacas generalmente eran inseminadas por primera vez, entre 60 y 80 días después del parto, dato que concuerda con lo observado por Paredes (1969), y que además presentaban frecuentemente problemas de infertilidad.

En general no se detectó correlación significativa ( $P > 0.05$ ) de la duración del intervalo parto-concepción con el siguiente intervalo parto-concepción. Sin embargo, sí existió correlación entre los intervalos cuarto-quinto y quinto-sexto; La explicación acerca de esta asociación, se halla limitada por falta de información más detallada.

## XII. Correlación entre el Número de Servicios por Concepción - con el Número de Servicios para la Siguiete Concepción.

Este análisis estadístico, se realizó con el propósito de evaluar la presencia de algún efecto de asociación entre dos ciclos reproductivos subsecuentes. No se observó correlación significativa ( $P > 0.05$ ) entre el número de servicios por concepción utilizados entre dos ciclos reproductivos subsecuentes. A pesar de haberse encontrado una correlación significativa ( $P < 0.01$ ) entre el sexto y séptimo ciclos reproductivos (cuadro 12), es difícil la interpretación de este hecho dados los resultados negativos observados entre los demás ciclos reproductivos.

Cuadro 11. Correlación entre la Duración del Intervalo Parto-Concepción, con el Número de Servicios y la Duración del Siguiete Intervalo.

| Intervalo Parto-Concepción | Número de Servicios | Intervalo Parto-Concepción Siguiete |
|----------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 1°                         | 0.71 ** (332)       | 0.02 NS (211)                       |
| 2°                         | 0.72 ** (225)       | 0.07 NS (118)                       |
| 3°                         | 0.80 ** (125)       | 0.12 NS (71)                        |
| 4°                         | 0.78 ** (74)        | 0.31 * (50)                         |
| 5°                         | 0.80 ** (48)        | 0.73 ** (28)                        |
| 7°                         | 0.90 ** (28)        | -0.14 NS (9)                        |

Entre paréntesis el número de observaciones.

NS : No significativa ( $P > 0.05$ ).

\* : Significativa ( $P < 0.05$ ).

\*\* : Altamente Significativa ( $P < 0.01$ ).

Cuadro 12. Correlación Entre el Número de Servicios por Concepción con el Número de Servicios para la Siguiete Concepción.

| Número de Concepción. | Número de Servicios por Concepción.<br>$\bar{X} \pm S.D.$ |     | Número de Concepción | Número de Servicios por Concepción $\bar{X} \pm S.D.$ |     | Correlación   |
|-----------------------|---|-----|----------------------|---|-----|---------------|
| 2°                    | 2.1   | 1.6 | 3°                   | 2.1   | 1.5 | 0.06 NS (20)  |
| 3°                    | 2.1   | 1.5 | 4°                   | 2.1   | 1.5 | -0.00 NS (11) |
| 4°                    | 2.1   | 1.5 | 5°                   | 2.2   | 1.3 | 0.07 NS (4)   |
| 5°                    | 2.2   | 1.3 | 6°                   | 2.4   | 1.7 | 0.18 NS (4)   |
| 6°                    | 2.4   | 1.7 | 7°                   | 2.5   | 2.5 | 0.66 ** (2)   |
| 7°                    | 2.5   | 2.5 | 8°                   | 1.9   | 0.5 | 0.00 NS (1)   |

Entre paréntesis el número de observaciones.

NS : No significativa ( $P > 0.05$ ).

\*\* : Altamente Significativa ( $P < 0.01$ ).

### XIII. Análisis de la Edad al Sacrificio.

Los valores para la edad promedio a la que se enviaron las vacas al rastro, se obtuvieron de 250 registros con información útil a este fin (cuadro 2). Los resultados nos indican que la edad al sacrificio fue de 1,689.7 días (55.4 meses), observándose una desviación estandar muy grande ( $\pm 789$  días, equivalente a  $\pm 25.8$  meses).

Estos datos nos señalan una duración promedio de  $4.63^{+2.16}$  años de vida, lo que equivale (en base a la edad al primer parto e intervalo entre partos calculado para las vacas de este hato) a 3 partos y 2 lactaciones, más 45.2 días de la tercera lactación.

Los altos índices observados para la edad al primer parto y para los intervalos parto-concepción, indican una pérdida de 78,748 días-vaca, en el hato, durante los diez años que abarca el estudio, de los cuales el 63.72% (50,181 días-vaca) corresponden al primer factor, y el 36.28% (28,567 días-vaca) al segundo (cuadro 13). Además deben considerarse las pérdidas ocurridas por el reducido número de partos, crías y lactaciones obtenidas. Castañeda (1971), estimó una pérdida de 21,814.9 días (146.4 días por vaca) en 149 vacas, hasta el cuarto parto, debido al efecto de la edad a la que alcanzaron el primer parto.

### XIV. Longevidad Reproductiva de las Vacas en este Estudio Durante la Década 1962 - 1971.

En el presente análisis, se encontró que de las 539 vacas con que se empezó el estudio, el 7.8% (42 animales) se eliminó antes del primer parto (gráficas 1 y 2), debido a haberseles encontrado reactores positivos a la tuberculina.

La mayor cantidad de animales eliminados, se registró después del primero y segundo partos, con una pérdida del 27.5% (148 animales) del total del hato en estudio (gráficas 1 y 2), lo que corresponde al 70.2% del total de animales que llegaron a tener cuando menos un parto (gráfica 2); las causas de deshecho de dichos animales fueron: 45.3% (67 animales) por baja producción, 5.4% (8 animales) por infertilidad, 19.9% (28 animales) reactores positivos a la tuberculina, 27.0% (38 animales) por causas diversas, y finalmente el 4.7% (7 animales) por causas no anotadas en los registros (cuadro 14).

Entre el segundo y tercer partos, se perdió también un número importante de animales (107), lo que equivale al 19.8% del total del hato y al 69.3% de los animales que llegaron a tener dos partos cuando menos (gráficas 1 y 2); las causas de deshecho fueron: 27.1% (29 animales) debido a baja producción, 25.3% (27 animales) por infertilidad, 9.3% (10 animales) reactores positivos a la tuberculina, 14.0% (15 animales) por causas diversas y por último el 24.3% (26 animales) debido a causas no anotadas en los registros.

Cuadro 13. Evaluación de los Días-Vaca Perdidos Durante 10 Años , en un Hato Holstein en el Distrito Federal.

|                            | Promedio<br>(días) | Patrón Ideal<br>(días) | Diferencia<br>(días) |
|----------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| Edad al primer parto       | 833.1              | 740                    | 93.1                 |
| Intervalo parto-concepción | 126.5              | 100                    | 26.5                 |

(Diferencia en días de la edad al primer parto) x (el Número de animales en estudio) = días-vaca perdidos por este factor (50,181).

(Diferencia en días del intervalo parto-concepción) x (número de intervalos por vaca (promedio)) x (Número de vacas en estudio) = días-vaca perdidos por este factor (28,567).

Suma de ambos productos = número total de días-vaca perdidos en el hato, durante los diez años que abarca el estudio (78,748).

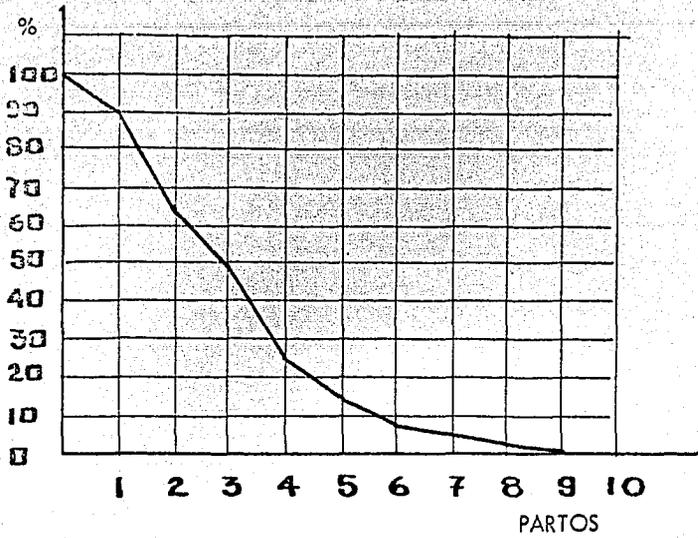
En el periodo comprendido entre el tercero y cuarto partos, el número de animales deshechados fue de 108, que corresponde al 20.0% del hato y al 55.4% de los animales que tuvieron cuando menos tres partos y - que fue aproximadamente el 50% del hato (gráficas 1 y 2), lo que nos señala otro número importante de animales eliminados. Las causas fueron las si

güentes: 11.1% (12 animales) por baja producción, 21.3% (23 animales) - debido a problemas de infertilidad, 5.6% (6 animales) reactores positivos a la tuberculina, 17.6% (19 animales) por causas diversas y finalmente en el 44.4% (48 animales) de los casos, no se anotó en los registros la causa del sacrificio.

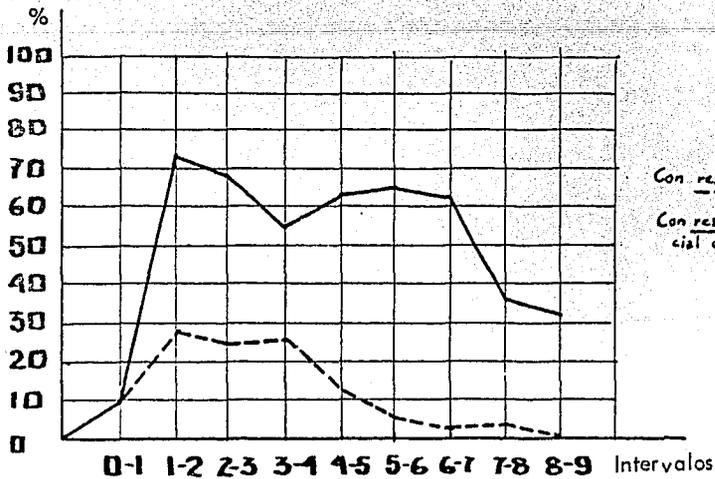
Cuadro 14. Causas de Deshecho de los animales del Hato en Estudio, Después de los Diferentes Partos.

| Número de Parto | Baja Producción | Infertilidad | Positivas a la Tuberculina | Otras     | No registradas las causas de Eliminación. |
|-----------------|-----------------|--------------|----------------------------|-----------|---|
| 0               | -               | -            | 42                         | -         | -   |
| 1               | 67              | 8            | 28                         | 38        | 7   |
| 2               | 29              | 27           | 10                         | 15        | 26  |
| 3               | 12              | 23           | 6                          | 19        | 48  |
| 4               | 7               | 11           | 3                          | 6         | 29  |
| 5               | 1               | 9            | 2                          | 5         | 9   |
| 6               | 1               | 8            | -                          | 3         | 8   |
| 7               | -               | 4            | -                          | 4         | 12  |
| 8               | -               | -            | -                          | 2         | 6   |
| 9               | -               | -            | -                          | 1         | 3   |
| <b>Totales</b>  | <b>117</b>      | <b>90</b>    | <b>91</b>                  | <b>93</b> | <b>148</b>                                |

Gráfica 1. Curva de la Longevidad Reproductiva del hato. 24



Gráfica 2. Curva del porcentaje de Animales eliminados en los diferentes Intervalos entre partos.



Con respecto al promedio genl.

Con respecto al promedio parcial en el intervalo.

Entre cuarto y quinto partos se desecho el 10.4% (56 animales) del hato en estudio y que equivale al 58.2% de las vacas de cuatro partos (Gráficas 1 y 2); las causas de eliminación fueron 12.5% (7 animales) debido a baja producción láctea, 19.5% (11 animales) por infértiles, 5.4% (3 animales) reactores positivos a la tuberculina, 10.7% (6 animales) por causas diversas, y por último el 51.8% (29 animales) por motivos no anotados en los registros.

En el intervalo entre quinto y sexto partos, se eliminó el 4.8% (26 animales) del total del hato, lo que corresponde al 66.6% de las vacas de cinco partos (Gráficas 1 y 2) las causas de eliminación fueron: 3.8% (1 animal) debido a baja producción, 34.7% (9 animales) a problemas de infertilidad, 7.7% (2 animales) reactores positivos a la tuberculina, el 19.2% (5 animales) por causas variadas y finalmente el 34.6% (9 animales) por causas no registradas.

Del sexto al séptimo, al igual que del 7º al 8º partos, se eliminó el 3.7% (20 animales) del hato en estudio, lo que equivale al 61.5% y 37.5% respectivamente de los animales de seis y siete partos (Gráficas 1 y 2). Las causas de desecho fueron respectivamente: 5% (1 animal) debido a baja producción, 40% (8 animales) por infertilidad, 15% (3 animales) por causas diversas y 40% (8 animales) por motivos no registrados, y el 20% (4 animales) por baja producción, el 20% (4 animales) por causas diversas y 60% (8 animales) por causas no registradas.

Entre el octavo y noveno partos, se desechó el 1.5% (8 animales) del hato, lo que corresponde al 33.3% de los animales de ocho partos (Gráficas 1 y 2). Las causas de eliminación fueron: 25% (2 animales) por causas diversas y el 75% (6 animales) por causas no registradas.

Después del noveno parto, se desecharon las 4 únicas vacas que llegaron a el, es decir, ninguna vaca llegó al décimo parto (Gráficas 1 y 2). Las causas de desecho de estos animales no se especificaron en los registros, excepto una con problemas de patas.

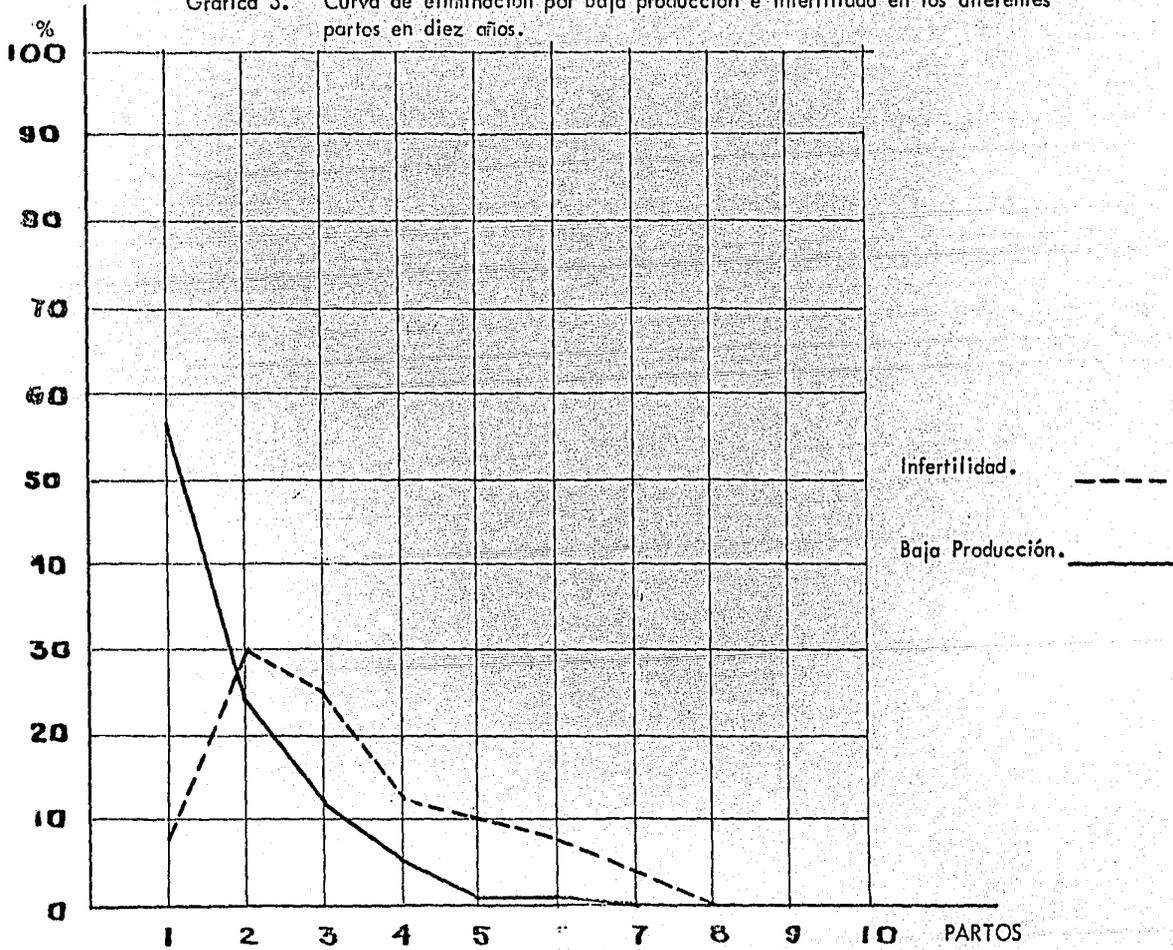
Hay que hacer notar, que tanto para la eliminación por baja -- producción, como por infertilidad, el mayor número de animales se desechó después del primero y el segundo parto respectivamente, y después en ambos casos la causa fue decreciendo hasta alcanzar el cero (Gráfica 3).

A estas dos importantes causas de eliminación, corresponde el -- 32.5% a baja producción y el 23.0% a problemas de infertilidad, sumando entre ambas el 55.5% del total de causas de desecho comprendidas en los -- cuatro primeros apartados del Cuadro 14 ya que es lógico pensar que las que no se anotó la razón de su eliminación deberían entrar en alguno de los ini cios anteriores en forma proporcional.

## CONCLUSIONES.

1. Se encontró que la edad a la primera concepción tuvo un pro

Gráfica 3. Curva de eliminación por baja producción e infertilidad en los diferentes partos en diez años.



medio de  $539.9 \pm 83.1$  días, o sea 60 días más que el patrón ideal de 480 días.

2. Se obtuvo una media de  $833.1 \pm 94.0$  días para la edad al primer parto; 93 días sobre el patrón ideal de 740 días.

3. La duración de la gestación fue de  $279.2 \pm 7.2$  días para preñeces simples, siendo significativo ( $P < 0.05$ ) el aumento en la duración conforme aumentó el número de partos.

4. Se observó un efecto altamente significativo ( $P < 0.01$ ) del sexo de la cría sobre la duración de la gestación, siendo más prolongadas las gestaciones de machos (297.8 días) que las de hembras (273.9 días), observándose la misma situación en gestaciones gemelares 276.4 contra 275.1 respectivamente.

5. La duración estimada para el intervalo parto-concepción fue de  $126.5 \pm 66.3$  días, superando en 26.5 días al intervalo patrón de 100 días. Observándose además una tendencia no significativa ( $P > 0.05$ ) a prolongarse conforme se incrementaba el número de partos.

6. El número promedio de servicios por concepción obtenido fue de  $2.2 \pm 1.6$ , considerándose muy elevado.

7. No se observó correlación significativa ( $P > 0.05$ ) entre el número de gestaciones, con el intervalo parto-concepción, servicios por concepción y la duración de la siguiente gestación.

8. Se observó incremento no significativo ( $P > 0.05$ ) en la duración del período parto-concepción cuando el producto del parto inmediato anterior fue machos (127.9 días), que cuando fue hembras (125.0) en el caso de gestaciones simples. Siendo inversa la situación en gestaciones gemelares.

9. No se encontró correlación significativa entre el sexo de la cría y la duración de la gestación, intervalo parto-concepción y número de servicios por concepción en los diferentes partos.

Así como tampoco hubo correlación ( $P > 0.05$ ) la edad al primer parto y el número de servicios por concepción requeridos en los diferentes ciclos reproductivos.

10. Se observó una íntima asociación entre la duración del intervalo parto-concepción con el número de servicios la cual fue altamente significativa ( $P < 0.01$ ) en todos los intervalos.

En cambio no se observó correlación significativa ( $P > 0.05$ ) de la duración del intervalo parto-concepción con el siguiente intervalo. Ni tampoco hubo correlación significativa ( $P > 0.05$ ) del número de servicios por concepción entre dos ciclos reproductivos subsecuentes.

11. La edad promedio al sacrificio fue de 1,689.7 días, con una muy grande desviación estandar (789.3 días). Lo que nos indica una longevidad promedio de  $4.63 \pm 2.16$  años, que equivale a una vida productiva de tres partos y dos lactaciones, más cuarenta y cinco días de la tercera lactación.

12. Los altos índices observados para la edad al primer parto y para los intervalos parto-concepción, indican una pérdida de 78,748 días-vaca durante los diez años que abarca el estudio.

13. De las 539 vacas con que se inició el estudio, se eliminó el 7.8% antes del primer parto, el 27.5% antes del segundo parto, el -- 19.8% antes del tercero, el 20.0% antes del cuarto, el 10.4% antes del quinto, el 4.8% antes del sexto, el 3.7% antes del séptimo e igual número antes del octavo, el 1.5% antes del noveno y finalmente el 0.8% antes del décimo.

14. Del número total de animales que llegaron a cumplir un - parto, se eliminó el 70.2% antes del segundo parto. De las que llegaron al segundo parto, se eliminó al 69.3% antes del tercer parto. De las que llegaron al tercer parto se eliminó el 55.4%, y así para el 4°, 5°, 6°, - 7° y 8°partos respectivamente, el 58.2%, 66.6%, el 61.5%, 37.5% y 33.3%.

15. Durante los 10 años que abarca el estudio, se desecho el - 32.5% de los animales por baja producción y el 23.0% por problemas de in fertilidad, lo que hace un total de 55.5% de los animales eliminados por - estos dos factores. Esto nos indica el camino a seguir para mejorar el rendimiento del hato y por ende aumentar su productividad.

## BIBLIOGRAFIA.

- Andersen, H., 1962, (Relationship between length of gestation and birth weight of calf. II. Relationship between body weight of dam and birth weight of calf) Aarsbereth. Inst. Sterilitetsforsk. K. Vet. Og Landoch skole 1962 155-165.
- Barrada, M.S., Gahmy, S.K., Abdel-Ghany, W. (1969, publ. - 1971) Interrelationship between age at first calving and production during first lactation of imported Friesian - cattle and their locally born daughters. J. Anim. Prod. U.A.R. 9(2); 189-196.
- Berruecos, J.M., C. Wilsey y M.A. Hidalgo, 1971, Pérdidas - Económicas por Problemas Reproductores: I. Efecto del número de lactaciones y del período seco. Tec. Pec. en Méx. No.18:70-73.
- Bononis, A. 1957, Etá al primo parto, periodo di interparto e - distribuzione mensile dei parti nei gruppi etnici bovini Bruno Alpino e Frisone N.P. Allevati in provincia di parma. Zootec. e Vet., 12:245-255 (A.B.A. - 25(4) 1816).
- Butz, H. and Schmaestieg, R. (1953). (Inst. Tierz. Vererborsch. Tierarztl. Hochsch., Hanover.) Nevere Ergebnisse fer 2 willings forschung Bei Rind and pferd. (Recent Results - of Twin Research in Cattle and Horses). Berl. Munch. Tierarztl. Wsch., 66:222-225 (A.B.A. 22(4) 1274.)
- Castañeda, S.R.J., 1968, Caracteres reproductivos de Ganado - Holstein. Edad al primer parto e intervalos entre partos. Sexta Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, S.A.G., Resúmenes, México.
- Castañeda, S., J.R. (1971) Efecto de la edad al primer parto en los espacios inter-partos subsecuentes en Ganado Holstein. Tesis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México.

- Claveran, A.R. y Vásquez, R.G. 1972, Situación de la producción de leche en México; participación del fondo de su financiamiento. Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura. Folleto p.5-7.
- Dassat, P. 1953, (Cent. Stud. Genet. Anim. Florence). L'età delle bovine al primo parto. Ric. Sci. 23:827-838 -- (A.B.A. 22(1) 119).
- Guerreiro, R.T.C. (1964). Length of gestation in Portuguese -- Friesian Cattle. 5th. Int. Congr. Animal Reprod. A.I. (Trento), 1964, Vol. III: 470-473.
- Norton, H.W. (jr) (1956). Gestation period for Holstein Friesian Cows. J.Dairy Sci., 39:1619-1621 (A.B.A. 25(2) 694).
- Paredes, F., A. 1969, Estudio de algunas características reproductivas en un hato de Ganado Holandés en el Estado de México. Tesis. Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M., México.
- Rougon, M.J.G. 1970, Estudio comparativo de la reproducción biológica (partos) de 3 establos. Tesis, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M., México.
- Salisbury, G.W., and N.L. Van Demark. 1961, Physiology of reproduction and artificial Insemination Cattle. 1st. Ed. W.H. Freeman and Co. U.S.A.
- Szyszkowski, L. 1968, (Relationship between age at 1st calving and certain production characteristics of cows) Zesz. Na wak Wyżs. Ślk. roln. Wrocław. (75 Zootechnika 15):31-39. (A.B.A. Vol.75 No.15).
- Talavera, C.J., G. de la Fuente y J.M. Berruecos 1971, Edad y Causas por las que se desechan en México las vacas lecheras estabuladas. Tec. Pec. en México 19:52.