

## COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE GANADO BOVINO LECHERO EN CLIMA TROPICAL. 1. CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE VACAS HOLSTEIN Y SUIZO PARDO

HERIBERTO ROMÁN PONCE<sup>1</sup>

JOSÉ J. HERNÁNDEZ LEDEZMA<sup>2</sup>

HÉCTOR CASTILLO ROJAS<sup>1</sup>

### Resumen

Se analizaron 611 registros reproductivos de las vacas Holstein (H; 277) y Suizo Pardo (SP; 334) pertenecientes al Centro Experimental Pecuário "La Posta" de Paso del Toro, Ver. Se estudiaron los efectos de raza, número, año y estación de parto. La estación 1 fue de abril a septiembre, la estación 2 de octubre a marzo. El año y el número de parto no fueron de significación estadística; tampoco se detectaron interacciones entre los efectos principales. Las vacas SP tuvieron un mejor comportamiento reproductivo que las H, lo cual se manifestó por un menor ( $P < 0.01$ ) período parto-primer calor (PPPC), un menor ( $P < 0.01$ ) período parto-concepción (PPC), un menor ( $P < 0.01$ ) número de servicios por concepción (SPC), un mayor ( $P < 0.01$ ) porcentaje de concepción y un menor ( $P < 0.01$ ) período interparto (PIP) en las vacas SP que en las H. En ambas razas en conjunto, a mayor peso corporal al parto el PPPC fue menor. El número de SPC y el porcentaje de concepción fue mejor ( $P < 0.05$ ) en la estación menos calurosa y seca de octubre a marzo, que en la caliente y húmeda de abril a septiembre.

### Introducción

Uno de los factores que más limitan la productividad del ganado bovino y en es-

pecial la del ganado lechero, es la fertilidad. Los ciclos productivos de las vacas lecheras son determinados por la funcionalidad reproductiva (Spalding, 1976). La eficiencia reproductiva de las vacas lecheras es, en general, baja (Pelissier, 1978). El problema es aún mayor con el ganado lechero bajo condiciones de clima tropical (Branton, 1971). Las condiciones ambientales del trópico, caracterizado por altos valores en los elementos térmicos, son perjudiciales para los procesos reproductivos (Thatcher, 1974).

De las razas lecheras existen, la Holstein y la Pardo Suizo, en forma pura o en cruzamientos sistemáticos con el ganado Cebú o criollo, son quizás las que mayor posibilidad tienen de contribuir a aumentar la producción de leche en las áreas tropicales. Falta, no obstante, mucha información en relación con el comportamiento reproductivo de estas razas en clima tropical. En condiciones de sistemas intensivos de producción de leche en clima templado y subtropical, no se han encontrado diferencias en las respuestas reproductivas de vacas Holstein y Suizo Pardo (Velasco, 1971; Verde *et al.*, 1972). Sin embargo, en condiciones reales de clima tropical aparentemente las vacas Suizo Pardo tienen una mejor fertilidad que las Holstein (Pearson de Vaccaro, 1973).

El objetivo del presente trabajo es el de comparar el comportamiento reproductivo de vacas Holstein y Suizo Pardo en clima tropical.

### Material y métodos

Se analizaron un total de 611 registros reproductivos de las vacas Holstein (H;

Recibido para su publicación el 30 de junio de 1983.

<sup>1</sup> Coordinación Regional del Golfo-INIP. Apdo. Postal 1224, Veracruz, Ver., México. CP 91700.

<sup>2</sup> Reproducción Animal. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. Apdo. Postal 41-652, México, D.F. CP 05110.

277) y Suizo Pardo (SP; 334) pertenecientes al Centro Experimental Pecuario "La Posta" de Paso del Toro, Ver. (CEPP) obtenidos durante el período de 1963 a 1977. Se utilizó la información del primer parto en adelante. Las características geográficas y climatológicas del CEPP fueron mencionadas por Román-Ponce, Cabello y Wilcox (1978). Durante el período de estudio la temperatura mínima promedio fue de 22 C, la máxima de 28.3 C, la humedad relativa promedio de 78.9% y la precipitación promedio anual de 1 321 mm.

Las vacas estuvieron bajo condiciones de estabulación permanente de 1963 a 1973 y en estabulación durante el día y pastoreo durante la noche de 1974 a 1977. Los detalles del manejo y la alimentación fueron descritos con anterioridad (Román-Ponce, Cabello y Wilcox, 1978; Becerril, Román-Ponce y Castillo, 1981). El registro de los eventos reproductivos se llevó en tarjetas individuales. Las vacas fueron observadas dos veces al día para la detección de calores. En la mañana de 7:30 a 8:30 y en la tarde de 18:00 a 19:00. La observación de calores se hizo generalmente en forma visual, aunque en algunas ocasiones se utilizaron como método auxiliar toros con pene desviado. Todas las vacas se sirvieron por medio de inseminación artificial. El criterio para el primer servicio fue que las vacas tuvieran más de 40 días posparto y que no presentaran ninguna anomalía en el tracto reproductivo.

Los parámetros analizados fueron: número de parto por vida, peso corporal al parto, período parto-primer calor (PPPC, días), duración del ciclo estral, peso corporal a los 60 días después del parto, período parto-concepción (PPC, días), peso corporal a la concepción, servicios por concepción (SPC), días en lactancia, producción de leche por lactancia, peso corporal al secarlas y período interparto (PIP, días). Se estudiaron los efectos de raza, número de parto, año y estación de parto. Las estaciones fueron la más calurosa y húmeda de abril a septiembre, considerada como estación 1, y la menos calurosa y seca de octubre a marzo, considerada como estación 2. En la estación 1 los promedios de temperatura (C) máxima, mínima y de humedad relativa (%) fueron de 26.3, 20.3 y 79.0 y en la estación 2 de 30.4, 23.9 y 78.7, respectivamente.

El análisis estadístico se realizó utilizando el procedimiento CLM descrito en el paquete estadístico SAS (Barr y Goodnight, 1972) y de la Chi-cuadrada (Steel y Torrie, 1960).

## Resultados y discusión

Los efectos principales más importantes sobre las variables estudiadas fueron el de la raza y la estación de parto. El año de parto y el número de parto no fueron de significación estadística. Tampoco se detectaron interacciones importantes entre los

CUADRO 1

### Promedios no ajustados de los parámetros reproductivos por raza

Parámetro	Holstein		Suizo Pardo	
	N	$\bar{X} \pm ES$	N	$\bar{X} \pm ES$
Partos por vida, número	241	2.4 $\pm$ 0.12	281	2.6 $\pm$ 0.10
Período parto primer calor, días <sup>a</sup>	257	57.1 $\pm$ 2.8	243	47.2 $\pm$ 1.7
Período parto concepción, días <sup>a</sup>	206	176.4 $\pm$ 6.8	274	151.3 $\pm$ 7.1
Duración ciclo estral, días	217	21.5 $\pm$ 0.15	176	21.4 $\pm$ 0.16
Número de servicios por concepción <sup>a</sup>	256	2.9 $\pm$ 0.13	280	2.2 $\pm$ 0.11
Período interparto, días <sup>a</sup>	186	461 $\pm$ 8.5	234	429 $\pm$ 6.9

<sup>a</sup> Suizo Pardo mejor (P < 0.01) que Holstein.

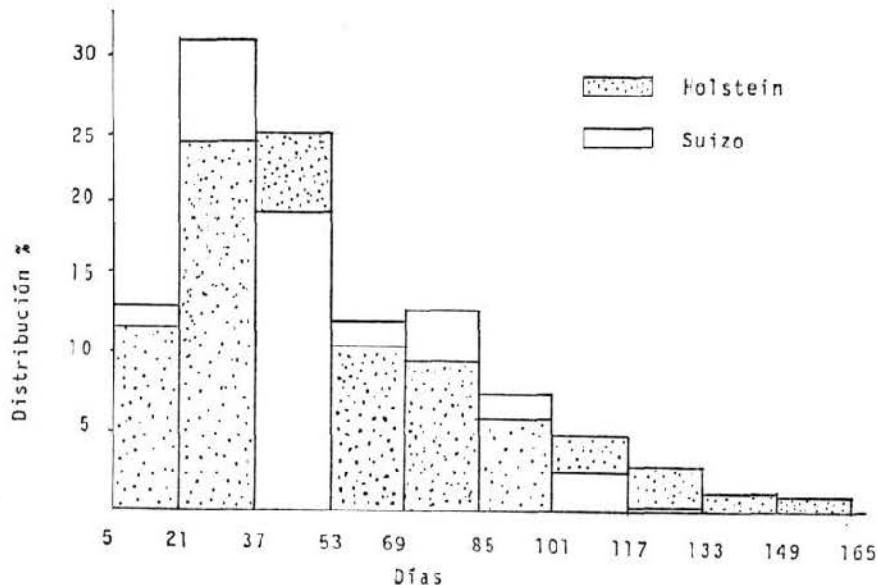
efectos principales. El PPPC fue más corto ( $P < 0.01$ ) en las vacas SP que en las H (47 vs 57 días; Cuadro 1). Estos resultados son similares a los observados por varios autores con diferentes razas lecheras (Hollon *et al.*, 1967; Steele *et al.*, 1967; Hollon y Branton, 1971, Thatcher y Wilcox, 1973). Silva (1976) en estudio de 52 años con registros de vacas lecheras de diferentes razas en el estado de Florida, tuvo en promedio 92 días en el PPPC. No existe mucha información en cuanto a la comparación directa de las razas H y SP bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación. Hernández *et al.* (1967) en Venezuela, no detectaron diferencias raciales en la duración del PPPC que fue de 52 días en las vacas H y de 56 en la SP.

El PPPC es importante ya que la presentación del primer calor después del parto indica que la vaca está en condiciones de reiniciar su actividad reproductiva (Thatcher y Wilcox, 1973). Antiguamente se recomendaba no servir a la vaca sino

hasta 60 días después del parto. Recientemente se ha demostrado que una de las mejores posibilidades de reducir el período interparto es tratar de cargar a la vaca lo más pronto posible después del parto (Webb *et al.*, 1974; Thatcher y Wilcox, 1973).

En el período de 5 a 37 días posparto, el 43% de las vacas SP presentaron su primer calor contra el 37.9% de las vacas H (Gráfica 1). No obstante, la frecuencia de presentación del primer calor después del parto en el período de 5 a 53 días fue casi similar para las dos razas (H; 62.9% vs SP; 63.3%). El menor promedio en el PPPC observado en las vacas SP se debió a que una proporción mayor de vacas H presentó calor después de 101 días posparto.

Además de la raza, se observó un efecto lineal negativo del peso corporal al parto sobre la presentación del primer calor después del parto. A mayor peso corporal al parto el PPPC fue menor. Cuando las va-



GRÁFICA 1. Histograma de frecuencia de distribución de los días parto-primer calor por raza.

cas llegan al parto en buenas condiciones físicas tienen un mejor comportamiento reproductivo (Spalding *et al.*, 1975). El PPC depende de la alimentación y de la producción láctea individual. En las vacas de más alta producción el primer calor postparto se presenta más tarde.

La pérdida de peso corporal del parto a los 60 días fue en promedio de 13.5 kg en las vacas H y de 17.2 kg en las SP (Cuadro 2). El peso corporal a los 60 días estuvo positivamente correlacionado ( $P < 0.01$ ) con el peso al parto ( $r = .78$ ); el peso al secado ( $r = .61$ ) y la producción de leche ( $r = .27$ ). La duración

En el histograma de la Gráfica 2 se presentan los días abiertos por periodos de 22 días. Es interesante observar que de 20 a 64 días, sólo un 4% de las vacas SP quedaron gestantes, mientras que en el periodo de 5 a 53 días, en ambas razas un 63% de las vacas presentaron el primer calor después del parto (Gráfica 1). Es probable que si las vacas se hubiesen inseminado al primer calor después del parto, una mayor proporción habría presentado un PPC dentro del rango de 20 a 64 días. En el rango de 42 a 108 días, el PPC se presentó en el 34.2% de las vacas H y en el 52.5% de las SP. Pelissier (1972) considera que el

CUADRO 2

Promedios no ajustados de peso corporal y de producción de leche por raza

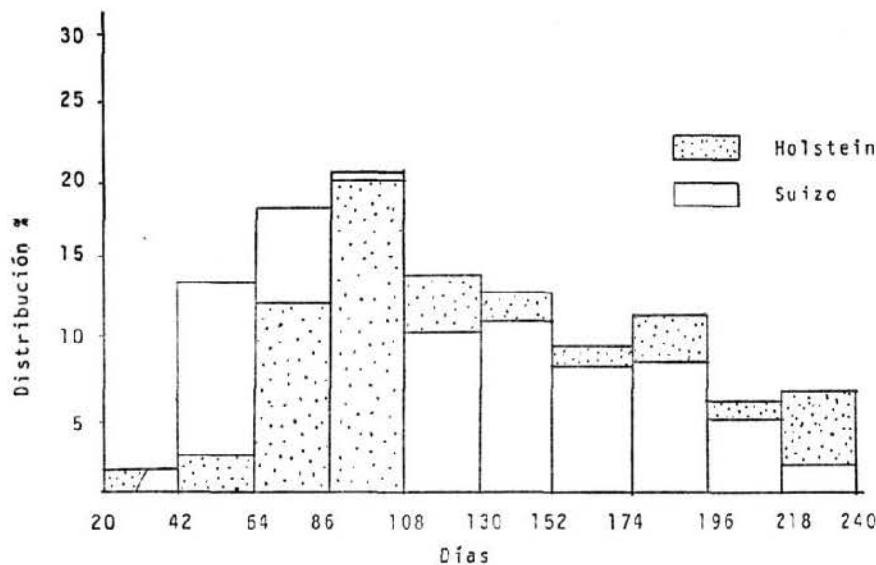
Parámetro	Holstein		Suiza Pardo	
	N	$\bar{X} \pm ES$	N	$\bar{X} \pm ES$
Peso al parto, kg	181	500 $\pm$ 4.8	179	488 $\pm$ 4.8
Peso 60 días después del parto kg	144	487 $\pm$ 4.5	265	471 $\pm$ 5.0
Peso a la concepción, kg	135	488 $\pm$ 4.9	158	475 $\pm$ 6.5
Peso al secado	144	605 $\pm$ 4.7	150	492 $\pm$ 6.1
Días en lactancia	222	510 $\pm$ 5.5	257	301 $\pm$ 5.0
Producción de leche, kg	228	5212 $\pm$ 71.7	259	2737 $\pm$ 55.7

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

El PPC (días abiertos) fue mayor ( $P < 0.01$ ) en las vacas H que en las SP (176 vs 151; Cuadro 1). En climas más benignos se informa sobre PPC más cortos que los del presente trabajo (Silva, 1976; Velasco, 1971). Por lo contrario los informes de otras áreas tropicales son similares (Bodisco, Fuenmayor y Cevallos, 1969) o menos favorables (Muller, 1971; Do Carmo y Nascimento, 1961). De los índices de fertilidad, el PPC es quizás el más importante para establecer el estado reproductivo de un hato o de una vaca en forma individual (Lineweaver y Spessard, 1975).

período óptimo de días abiertos es de 60 a 120 días. En el presente trabajo, sólo un 48.1% de las vacas H y un 62.5% de las SP quedaron gestantes en el período de 42 a 130 días después del parto.

El peso corporal a la concepción en ambas razas fue ligeramente mayor que el peso a los 60 días después del parto (Cuadro 2), lo que sugiere que al tiempo de la concepción las vacas estaban ya en un período de ganancia de peso corporal. Hollon y Branton (1971) indicaron que el porcentaje de concepción fue mayor en las vacas que al tiempo de la inseminación ganaban peso, en relación con aquellas que lo perdían: Existe una relación específica entre un balance nutricional negativo y un pobre comportamiento reproductivo (Wagner, 1974).



GRÁFICA 2. Histograma de frecuencia de distribución del período parto-concepción por raza.

Las vacas SP requirieron en promedio menos ( $P < 0.01$ ) SPC (Cuadro 1) que las H (2.2 vs 2.9), resultando como consecuencia mejor ( $P < 0.01$ ) porcentaje de concepción en la raza SP que en la H (45.4 vs 34.5%). Steele *et al.* (1967) en Louisiana con diferentes razas lecheras hallaron de 1.8 a 3.9 SPC. En Colombia, Huertas, Ortega y Ulber (1971) obtuvieron 2.6 SPC en vacas SP y 3.0 en las H. En Zaire, Africa, se informó (Mariez, 1958) que las vacas H necesitaron 3.7 SPC. Resultados similares a los presentes, bajo condiciones de clima tropical, publicaron varios autores en la raza SP (Bodisco *et al.*, 1969; Bodisco *et al.*, 1971; Ríos y Bodisco, 1962 y Hernández *et al.*, 1967).

El hecho de que el período parto-concepción haya sido mayor en las vacas H, originó que el PIP fuese también mayor ( $P < 0.01$ ) en estas vacas (Cuadro 1). El PIP observado en el presente estudio es menor o similar al informado por otros investigadores en clima tropical respecto de las mismas razas lecheras (Muller, 1971;

Hernández *et al.*, Cevallos *et al.*, 1968; Bodisco *et al.*, 1971).

El PIP es una forma muy efectiva de medir la eficiencia reproductiva de las vacas lecheras. En la Gráfica 3 se presenta la frecuencia de la distribución del PIP con rangos por clase de 50 días. El rango de moda en ambas razas fue de 350 a 400 días. El rango modal del PIP en ambas razas es comparable al de 366 días observado por Silva (1976) con diferentes razas lecheras en Florida. Lo que no es comparable es la duración del PIP, ya que este autor obtuvo un promedio de 399 días. Esto se debió a que una alta proporción de vacas presentaron un PIP mayor a los 400 días, en especial en la raza H.

El promedio de duración de la lactancia en ambas razas fue similar y ligeramente superior a los 300 días (Cuadro 2). La producción de leche por lactancia fue más alta ( $P < 0.05$ ) en las vacas H que en las SP. Los promedios de producción láctea de la raza H son superiores a los obtenidos en otras áreas tropicales (Hill, 1967; Trail y

**CUADRO 3**  
**Comportamiento reproductivo por número de parto de las vacas Holstein ( $\bar{X} \pm ES$ )**

Parámetro	Número de parto					
	1	2	3	4	5	6
Edad al parto, m	32.2 ± .7 (80) <sup>a</sup>	46.6 ± .7 (64)	60.2 ± .9 (45)	76.0 ± 1.4 (27)	91.5 ± 1.2 (16)	106 ± 1.7 (9)
Período parto-primer calor, d	59.8 ± 5.1 (78)	59.9 ± 4.7 (65)	56.9 ± 7.1 (44)	62.3 ± 8.0 (27)	58.5 ± 7.8 (16)	47.4 ± 9.0 (8)
Período parto-concepción, d	188.7 ± 11.7 (75)	163.2 ± 11.3 (55)	190.8 ± 21.4 (37)	158.1 ± 15.1 (20)	170.0 ± 22.9 (15)	128.0 ± 25.4 (6)
Servicios por concepción, No.	2.9 ± .2 (77)	3.0 ± .3 (64)	2.8 ± .3 (44)	2.7 ± .4 (27)	2.9 ± .42 (15)	2.9 ± .6 (9)
Período intreparto, d	477.2 ± 14.5 (68)	434.2 ± 13.1 (50)	493.1 ± 24.9 (33)	436.2 ± 18.4 (18)	429.7 ± 23 (12)	483.0 ± 50.9 (5)

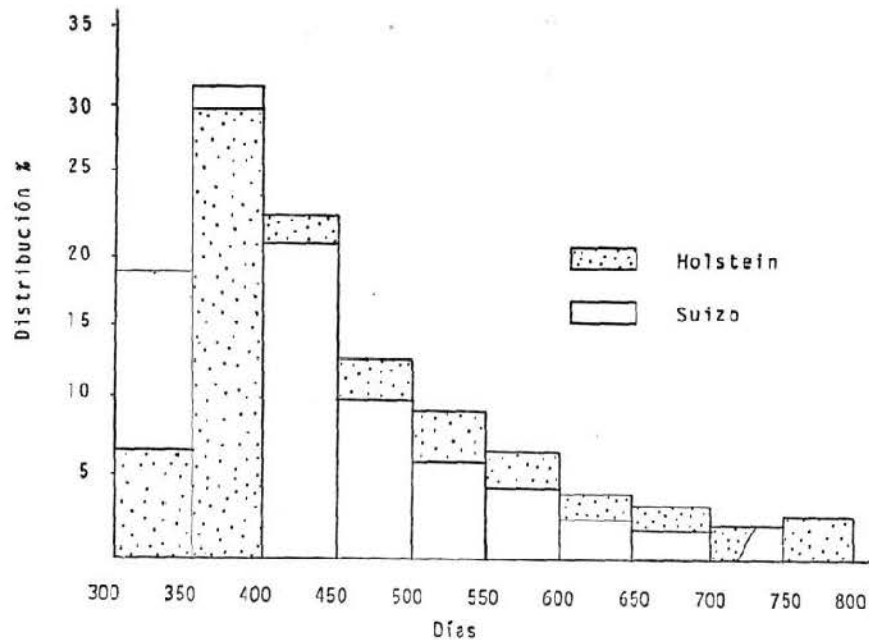
<sup>a</sup> Número de observaciones.

CUADRO 4

Comportamiento reproductivo por número de parto de las vacas Suizo Pardo ( $\bar{X} \pm ES$ )

Parámetro	Número de parto					
	1	2	3	4	5	6
Edad al parto, m	32.8 ± .7 (88) <sup>a</sup>	46.6 ± .9 (69)	60.4 ± 1.2 (50)	74.3 ± 1.5 (31)	85.9 ± 2.2 (21)	103.5 ± 2.8 (11)
Período parto-primer calor, d	45.6 ± 2.9 (77)	50.9 ± 3.2 (58)	48.1 ± 3.9 (46)	46.5 ± 6.1 (29)	41.0 ± 7.5 (16)	46.8 ± 11.6 (9)
Período parto-concepción, d	151.8 ± 12.2 (87)	147.3 ± 13.6 (68)	150.2 ± 18.8 (49)	155.3 ± 16.6 (30)	158.3 ± 16.8 (19)	135.3 ± 19.1 (11)
Servicios por concepción, No.	2.3 ± .2 (88)	2.2 ± .2 (69)	2.2 ± .3 (50)	2.6 ± .3 (31)	2.3 ± .3 (21)	1.3 ± .3 (11)
Período interparto, d	436.7 ± 14.1 (79)	419.9 ± 13.4 (54)	411.7 ± 15.7 (27)	443.6 ± 18.9 (27)	448.0 ± 22.9 (17)	423.7 ± 30 (7)

<sup>a</sup> Número de observaciones.



GRÁFICA 3. Histograma de frecuencia de distribución del período interparto por raza.

Marples, 1968). En la raza SP son similares a los valores de que informan Bodisco *et al.* (1971) en las áreas tropicales de Venezuela.

En los cuadros 3 y 4 se presenta el comportamiento reproductivo por raza de acuerdo con el número de parto. Es interesante observar que las vacas PS desde el primer parto tuvieron una mejor fertilidad. Del tercer parto en adelante la mejor fertilidad de las vacas SP se empieza a manifestar en una edad menor al parto. La estación de parto presentó efectos importantes en algunas de las variables estudiadas (Cuadro 5). El más importante fue en relación a los SPC y el porcentaje de concepción. Ambas variables fueron mejores en la estación menos calurosa y húmeda de octubre a marzo que en la caliente y húmeda de abril a septiembre. Diferentes investigadores han demostrado efectos adversos de la alta temperatura, humedad y radiación sobre la

fertilidad del ganado lechero (Thatcher, 1974; Román-Ponce *et al.*, 1978).

Los resultados del presente trabajo sugieren que en clima tropical el comportamiento reproductivo de las vacas SP es mejor que el de las H. Esto se manifestó por un menor ( $P < 0.01$ ) PPPC, un menor ( $P < 0.01$ ) PPC, un menor ( $P < 0.01$ ) NSC, un mayor ( $P < 0.01$ ) porcentaje de concepción y un menor ( $P < 0.01$ ) PIP en las vacas SP que en las H. Esta información está de acuerdo con la proporcionada por Pearson de Vaccaro (1973). Este autor, después de extensa revisión bibliográfica, concluye que en condiciones de clima tropical húmedo las vacas SP son más fértiles que las H. Por el contrario, en climas más benignos como son los subtropicales y con buenos sistemas de manejo y alimentación, no se han detectado diferencias en fertilidad entre estas razas (Velasco, 1971; Verde *et al.*, 1972).



CUADRO 5

Promedios no ajustados de parámetros reproductivos por estación de parto

Parámetro	Estación <sup>a</sup>			
	1		2	
	N	$\bar{X} \pm ES$	N	$\bar{X} \pm ES$
Período parto-primer calor, días	214	52.1 ± 2.6	266	53.8 ± 2.1
Período parto-concepción, días	214	169.5 ± 7.7	266	156.1 ± 6.1
Duración del ciclo estral, días	176	21.3 ± .16	217	23.4 ± .15
Servicios por concepción <sup>b</sup>	235	2.7 ± .13	281	2.3 ± .11
Período interparto, días	192	451.2 ± 7.7	228	437.4 ± 7.4

<sup>a</sup> Estación 1 = abril-septiembre, Estación 2 = octubre-marzo.

<sup>b</sup> Estación 2 mejor (P < 0.05) que estación 1.

Summary

Reproductive records (611) of Holstein (H; 277) and Brown Swiss (BS, 334) cows belonging to "La Posta" Livestock Research Station in Paso del Toro, Veracruz, were analyzed. Effects of breed, number of parturition, year and season were studied. Season one was from April to September; season two from October to March. BS cows had better reproductive performance than H cows. This was manifested by a shorter (P < 0.01) calving-first estrus

interval, less number (P < 0.01) of days open, less (P < 0.01) number of services per conception, better (P < 0.01) conception rate and shorter (P < 0.01) calving interval in BS than in H cows. In both breeds, the higher the body weight at calving, the shorter the calving-first estrus interval. Services per conception and conception rate were better (P < 0.05) when climatic conditions were less stressful (October-March). Results suggested that under tropical climate, BS cows have better reproductive performance than H cows.

Literatura citada

BARR, J.A. and J.H. GOODNIGHT, 1972. SAS A user's guide to the statistical analysis system, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina.

BECERRIL, P.M.C., H. ROMÁN-PONCE y H.R. CASTILLO, 1981, Comportamiento productivo de vacas Holstein, Suizo Pardo y sus cruza con Cebú FI en clima tropical. *Téc. Pec. Méx.*, 40:16.

BODISCO, V., C. FUENMAYOR y E. CEVALLOS, 1969, Primer parto de vacas Holstein y Pardo Suizo en el Centro de Investigaciones Agronómicas de Maracay. *Agronomía tropical*, 19:299.

BODISCO, V. O. VERDE y C.J. WILCOX, 1971, Producción y reproducción de un hato de ganado Suizo Pardo. *Memorias de ALPA*, 6:81.

BRANTON, C., 1971, The effects of climatic factors on milk production in the tropical and subtropical areas of the world. *XIX Congreso Mundial de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, Mexico City, August, 15:22.

CEVALLOS, C., M.H. HERRERA, R. RIERD, C.E. RÍOS y V. BODISCO, 1968, Comportamiento productivo del ganado de la región Corora (Venezuela) de 1961 a 1965. *Memorias de ALPA*, 3:194.

DO CARMO, J. and C.B. NASCIMENTO, 1961, A study on the performance of the block pied Dutch Breed at the experimental breeding farm "Santa Mónica" Juparana in the State of Rio de Janeiro. *Anim. Breed. Abstr.*, 32:295.

HERNÁNDEZ-PRADO, A., O.G. GONZÁLEZ, L.L. HERNÁNDEZ, 1967, Study of reproductive efficiency in purebred and crossbred cattle Ai and natural mating in a Brown Swiss herd. *Anim. Breed. Abstr.*, 37:2458.

HILL, D.H., 1967, Cattle breeding in Brazil. *Anim. Breed. Abstr.*, 35:5.

HOLLON, B.F., C. BRANTON, R.E. McDOWELL and D.C. MEYERHÖFFER, 1967, Reproductive performance of purebred versus crossbred dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 50:611.

- HOLLON, B.F. and C. BRANTON, 1971, Effect of postpartum weight changes on reproductive performance of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 57:354.
- HUERTAS, E. V., A. ORTEGA, L. ULBERG, 1971, Evaluación reproductiva de hatos bovinos en Colombia. *Memorias de ALPA*, 6:164.
- LINeweaver, J.A. and G.W. SPessard, 1975, Development and use of a computerized reproduction management program in dairy herds. *J. Dairy Sci.*, 58:256.
- MARIEZ, M., 1958, Results of continuous crossing with Friesian and Jersey at the Nioka Station. *Anim. Breed. Abstr.*, 26:1887.
- MCDONALD, L.E., 1975, Veterinary endocrinology and reproduction. 2nd Ed. *Lea and Febiger*, Philadelphia.
- MULLER, P.B., 1971, Age at first calving, service period calving interval and length of useful life in herd fo purebred Holstein Friesian at Montenegro Experimental Station. *Anim. Breed. Abstr.*, 41:605.
- PEARSON DE VACCARO, L., 1973, Some aspects of the performance of purebred and crossbreed dairy cattle in the tropic. Part 1. Reproductive efficiency in females. *Anim. Breed. Abstr.*, 41:571.
- PELISSIER, C.L., 1972, Herd breeding problems and their consequence. *J. Dairy Sci.*, 55:385.
- PELISSIER, C.L., 1978, Fertility problems under large herd management, Large Dairy Herd Management, *University Presses of Florida*, Gainesville, Fla.
- RÍOS, C.E. y V. BODISCO, 1962, Estado actual de los estudios de ganado lechero en el Centro de Investigaciones Agronómicas. *Bol. Téc. Minist. Agric. de Maracay*, 11:13.
- ROMÁN-PONCE, H., E. CABELLO F. y C.J. WILCOX, 1978, Producción de leche de vacas Holstein, Suizo Pardo y Jersey en clima tropical. *Téc. Pec. Méx.*, 34:21.
- SPALDING, R.W., R.W. EVERETT and R.H. FOOTE, 1975, Fertility in New York artificially inseminated Holstein herds in dairy herd improvement. *J. Dairy Sci.*, 58:718.
- SPALDING, W.R., 1976, Improving dairy cattle reproductive efficiency. *American Dairy Science Association 71st annual meeting*, June 20-23, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina.
- SILVA, M.H., 1976, Genetic and environmental aspects of reproductive efficiency and vital statistics of Florida dairy cows, *Ph. D. dissertation*, University of Florida.
- STEEL, D.G.R. and J.H. TORRIE, 1960, Principles and procedures of statistics. *McGraw-Hill Book Co. Inc.*
- STEELE, J.R., C. BRANTON, B. HOLLON, R.E. MCDOWELL, 1967, Some phenotypic relationships between measures of fertility and milk yield in dairy cattle. *Anim. Breed. Abstr.*, 35:4235.
- THATCHER, W.W., 1974, Effects of season, climate and temperature on reproduction and lactation. *J. Dairy Sci.*, 57:360.
- THATCHER, W.W. and C.J. WILCOX, 1973, Postpartum estrus as and indicator of reproductive status in the dairy cow. *J. Dairy Sci.*, 56:608.
- TRAIL, J.C.M. and H.J.S. MARPLES, 1968, Friesian cattle in Uganda. *Anim. Breed. Abstr.*, 36:536.
- VELASCO, J.A., 1971, Comparison of the reproductive efficiency of purebred and crossbreed dairy cattle. *Anim. Breed. Abstr.*, 40:4460.
- VERDE, G.O., C.J. WILCOX, F.G. MARTIN and R.W. REAVES, 1972, Genetic trends in milk production in Florida dairy herd improvement association herds. *J. Dairy Sci.*, 55:1010.
- WAGNER, W.C., 1974, Intensified dairy operations and their effect on periparturient diseases and postpartum reproduction. *J. Dairy Sci.*, 57:354.
- WEBB, D.W., W.W. THATCHER, J.L. KRATZ and C. J. WILCOX, 1974, Management factors affecting reproductive performance in Florida Dairy Improvement herds. *J. Dairy Sci.*, 57:140.