

# **Factores que Influyen en la Producción de Vacas Lecheras Puras y Cruzadas en la Escuela Agrícola Panamericana.**

*M. García\**

*M. Vélez\**

## **INTRODUCCION**

La mayoría de los países en el trópico son deficitarios en la producción de leche, lo cual los obliga a realizar fuertes importaciones de leche y productos lácteos (FAO, 1986a). El rápido crecimiento de la población humana en los últimos años contrasta con el pobre o nulo crecimiento de la producción agrícola, incluyendo la producción de leche (FAO, 1986b).

A este hecho hay que sumar los esfuerzos en algunos de los países que tradicionalmente han exportado productos lácteos, para reducir la producción. En el Mercado Común Europeo se introdujeron en 1985 cuotas a los productores con objeto de reducir la producción en 10%, las cuales fueron reducidas nuevamente en 1986 y 1987; en los Estados Unidos se sacrificó o exportó en 1986/87 casi el 10% del hato lechero, si bien la medida tuvo poco efecto en la producción (Tomaszewski y col., 1987), y es de esperar que en el futuro se tomen medidas similares.

A pesar de los problemas que presenta el trópico para la producción de leche con razas especializadas originarias de climas templados, bajo condiciones de manejo, alimentación y sanidad adecuadas es

---

\* Departamento de Zootecnia, Escuela Agrícola Panamericana. Extracto de la tesis presentada por el primer autor para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

posible obtener producciones aceptables, como se demuestra en la presente evaluación del hato de la Escuela Agrícola Panamericana.

El conocimiento del comportamiento de este tipo de animales bajo condiciones de manejo intensivo, puede contribuir a establecer las pautas para el desarrollo de planes de producción de leche en condiciones similares.

## MATERIALES Y METODOS

La información utilizada proviene de los registros de 21 años (1967-1987) del hato lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, localizada en el valle del río Yeguaré, a 37 km al sureste de Tegucigalpa, Honduras. La elevación del valle es de 800 m.s.n.m., la precipitación promedio anual de 1375 mm en seis meses (Junio a Noviembre), la temperatura promedio de 21°C con una mínima y una máxima promedio de 13.1 y 31.2°C. Climáticamente se pueden diferenciar tres estaciones en el año: una seca y fresca (Diciembre a Febrero), una seca y caliente (Marzo a Mayo) y una húmeda y cálida (Junio a Noviembre).

El hato está formado por los grupos raciales Holstein (H), Pardo Suizo (PS), Jersey (J), Holstein x Brahman (HxB), y Holstein x Guernsey (HxG). Durante la época de lluvia pastorean en potreros de 0.7 ha establecidos con pangola (*Digitaria decumbens*), guinea (*Panicum maximum*) y estrella (*Cynodon nlemfuensis*); el pastoreo es rotacional con 12 horas de ocupación y 19 días de descanso por potrero, la alimentación se suplementa con concentrado al momento del ordeño (Cuadro 1) de acuerdo a la producción, suministrando 1 kg de concentrado por cada 2 kg de leche a partir de 5 kg de producción. Durante la época seca (Dic. a Mayo) las vacas son estabuladas, su alimentación consta de ensilaje de maíz a discreción, heno (1.5 kg/animal), gallinaza + melaza (1.5 kg/animal), urea (0.06 kg/vaca) y concentrado con el criterio ya mencionado.

El análisis de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSS/PC+ (Norusis, 1986).

La producción de leche se ajustó a 305 días equivalente adulto, de acuerdo a las tablas de McDaniel y col. (1965; cit. por Bath y col., 1985), si bien no se pudo corregir por grasa. Se eliminaron todas las lactancias menores a 150 días, causadas por enfermedad, abortos o de descarte del animal; las lactancias cuya

duración fue superior a 305 días se cortaron a 305 días.

Para cada grupo racial (GR) se determinaron promedios de acuerdo al número de lactancia y a través del método de mínimos cuadrados con desigual número de observaciones por subclase, los efectos de GR, longitud de la lactancia (LL), año de parto (AP), número de parto (NP) e intervalo entre parto (IEP), de acuerdo al siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijklm} = u + GR_i + LL_j + AP_k + NP_l + IEP_m$$

donde:  $Y_{ijklm}$  = una lactancia individual  $n$ ;  $u$  = Media general;  $GR_i$  = Efecto del Grupo racial  $i$ ;  $LL_j$  = Efecto de la longitud de la lactación  $j$ ;  $AP_k$  = Efecto del año de parto  $k$ ;  $NP_l$  = Efecto del número de parto  $l$ ;  $IEP_m$  = Efecto del intervalo entre parto  $m$ .

Igualmente se determinó la edad al primer parto, el intervalo entre partos, el periodo parto concepción y los servicios por preñez. Los promedios entre los grupos se compararon por medio de la prueba "t de Student".

## RESULTADOS Y DISCUSION

### COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

Se encontró un promedio general de producción de leche ajustado a 305 días de  $4676 \pm 1156$  kg con una longitud de lactancia de  $323 \pm 61$  días.

Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0.01$  y  $< 0.05$ ) entre los grupos raciales para la producción de leche, siendo el Holstein el de mayor producción y el Holstein x Brahman el de menor producción y equivale al 68% del Holstein (Cuadro 2 y Figura 1).

El promedio de producción por año se muestra en la Figura 2. La baja experimentada en 1980 y 1981 se debió a la introducción de las primeras vacas Holstein x Brahman, las cuales fueron sacadas del hato de carne y tuvieron que ser amansadas primero. La baja en 1986 se debió a un ataque severo de estomatitis a finales de 1985.

Los niveles de producción encontrados en la EAP, son superiores

**Cuadro 1. Composición del concentrado para vacas en producción, secas y vaquillas.**

Ingrediente	Composición del concentrado (%)	
	Vacas en producción	Vacas secas y vaquillas
Afrecho de trigo	38	55
Salvado de trigo	-	20
Sorgo	20	5.5
Torta de soya	5	-
Harina de coquito	6	-
Harina de algodón	7	8
Harina de carne y hueso	13	-
Melaza de caña	10	10
Sal (NaCl)	0.5	0.5
Vitamelk	0.5	0.5
Oxítet		0.11
P-18		0.5
Proteína Cruda	18.1	15.0

**Cuadro 2. Promedio de producción de leche ajustada a 305 días por grupo racial y sus desviaciones del promedio a través de cuadrados mínimos (en kg).**

Grupo racial	n	Promedio, kg*	± s, kg	DCM**
Holstein	397	5023 a	1126	+ 347
Hols. x Guern.	118	4693 b	1115	+ 17
Pardo Suizo	207	4405 b	983	- 271
Jersey	44	3982 c	727	- 694
Hols. x Brah.	42	3417 d	1150	- 1259
Total	808	4676	1156	

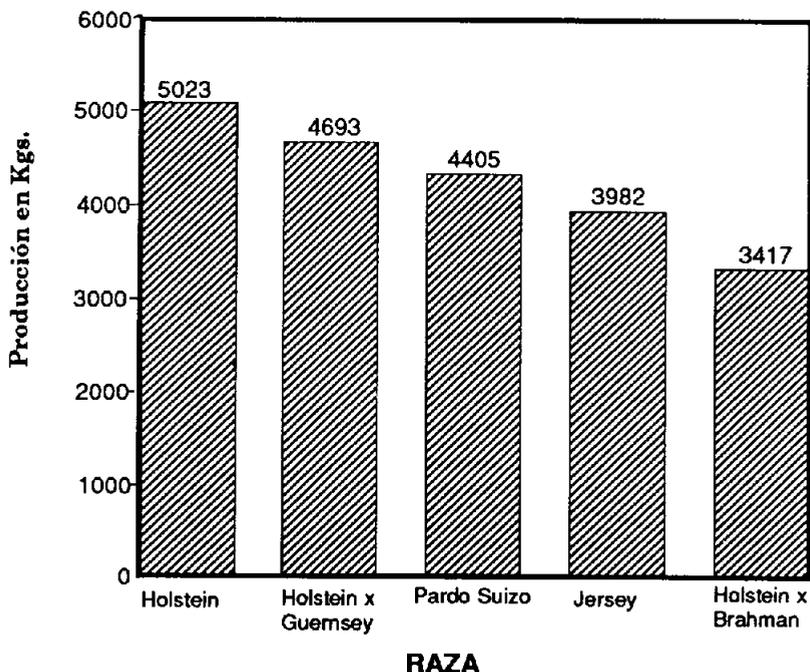
\* Promedios con el mismo suscrito no difieren significativamente ( $p < 0.01$ ), a excepción de PS vs. HxG que fue ( $p < 0.05$ ).

\*\* Desviaciones de la media a través de cuadrados mínimos.

a los mencionados en la mayoría de los estudios realizados en el trópico y que oscilan entre 1550 y 3614 kg/lactancia para la raza Holstein y entre 2250 y 3441 kg para la Pardo Suiza (Murillo, 1982; Reaves, 1978).

Por medio del método de cuadrados mínimos se hizo una regresión múltiple para determinar los factores que afectado el nivel de producción, encontrándose efectos significativos ( $p < 0.01$ ) para grupo racial, longitud de la lactación, año de parto, número de parto e intervalo entre partos (Cuadro 3), la regresión fue:

Figura 1. Producción promedio por grupo racial.

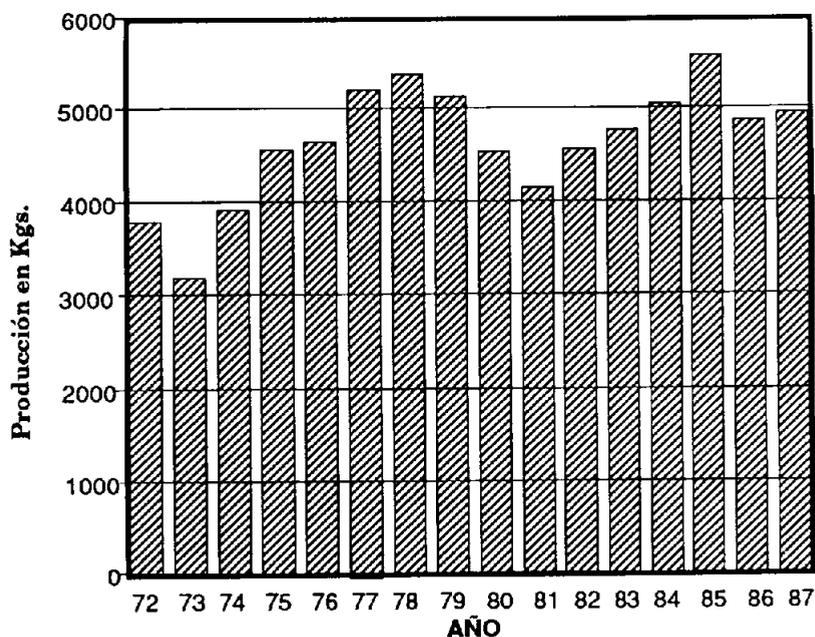


Cuadro 3. Correlaciones entre la producción ajustada y las variables que inciden en ella de acuerdo al análisis de regresión múltiple.

Variable	Mult R	Rsq	F (Eqn)	Sig F
Raza	0.3974	0.1579	99.21	0.000
Long. lact.	0.4916	0.2417	84.15	0.000
Año de parto	0.5389	0.2904	71.88	0.000
No. lact.	0.5540	0.3069	58.23	0.000
Intervalo e. part.	0.5609	0.3146	48.19	0.000

Producción = 3688 + 377 (raza) + 4.9 (long. lact.) + 58 (año parto) + 91 (número de lact.) + 1.3 (int. entre partos) en la cual: Raza: 5 = Holstein, 4 = Holstein x Guernsey, 3 = Pardo Suizo, 2 = Jersey, 1 = Holstein x Brahman; Longitud de la lactación: en días; Año de parto: 67 a 87; Número de la lactancia: de 1 a 9; Intervalo entre partos: en días.

Figura 2. Producción Promedio por año.



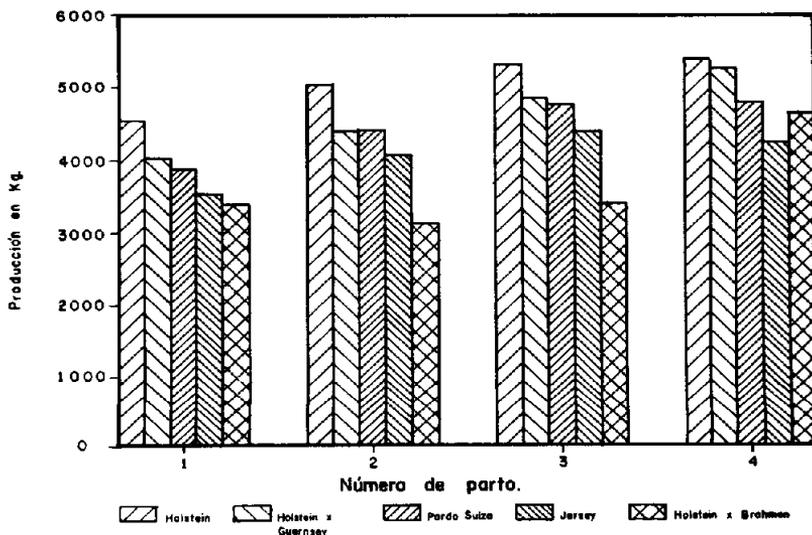
La máxima producción es alcanzada en la 4ta lactancia por todos los grupos raciales excepto el Jersey, que lo hace en la 3a (Cuadro 4). Estos resultados concuerdan con los encontrados por otros autores de que en el trópico la máxima producción se obtiene entre la 3a y 4ta lactancia (Bodisco y col., 1971; Reaves, 1978; Vaccaro y col., 1979). El incremento en porcentaje de la 1a lactancia a la lactancia de mayor producción fue de 16% en Holstein, 21% en Holstein x Guernsey, 19% en Pardo Suizo, 20% en Jersey y 33% en Holstein x Brahman (Figura 3); estos incrementos fueron significativos ( $p < 0.01$ ) para los grupos raciales Holstein, Holstein x Guernsey y Pardo Suizo y son similares a los encontrados por Román y col. (1978) en México.

Para determinar si la época de parto influyó en la producción se agruparon las lactancias por mes de parto (Cuadro 5). En el análisis se detectó una influencia del mes de parto sobre la producción ( $p < 0.05$ ) si bien no se encontró una tendencia que se pudiera explicar ya que la producción en los meses de mayor calor (Abril y Mayo) fue ligeramente superior al promedio, y en los meses Agosto

**Cuadro 4. Promedios de producción de leche (PL) según el número de lactancia y sus desviaciones a través de cuadrados mínimos para las razas Holstein, Holstein x Guernsey y Pardo Suizo (en kg).**

No. Lact.	Holstein			Hols x Guer			Pardo Suizo		
	n	PL	DCM	n	PL	DCM	n	PL	DCM
1	126	4525	-498	31	4041	-652	61	3873	-531
2	84	5019	-4	28	4374	-319	48	4396	-9
3	60	5315	+293	20	4823	+130	38	4737	+332
4	45	5381	+358	16	5241	+548	25	4972	+568
5	35	5411	+389	11	5197	+504	15	4593	+188
6	25	5300	+277	7	5648	+955	11	4662	+258
7	15	5484	+462	5	5804	+1111	7	4412	+8
8	6	5503	+481	-	-	-	2	4581	+176
9	1	4113	-910	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>397</b>	<b>5023</b>		<b>118</b>	<b>4693</b>		<b>207</b>	<b>4405</b>	

Figura 3. Producción promedio por parto y grupo racial.



y Septiembre, que son frescos y en los cuales hay abundante forraje, la producción fue la más baja.

El promedio de lactaciones por vaca en el hato fue de 2.87 ± 1.89. No existieron diferencias entre las razas. La alta tasa de

**Cuadro 5. Producción mensual del hato y sus desviaciones de la media a través de cuadrados mínimos (kg).**

Mes	n	PL	DCM
Dic - Ene	175	4807	+ 131
Feb - Mar	125	4500	- 176
Abr - May	106	4705	+ 29
Jun - Jul	114	4749	+ 73
Ago - Sep	121	4445	- 231
Oct - Nov	166	4770	+ 94
Total	808	4676	

descarte se debe a una fuerte incidencia de mastitis, ya que se trata de un hato de enseñanza en el cual cada 3 semanas se cambian los ordeñadores.

La longitud promedio de las lactancias fue de  $323 \pm 61$  días (Cuadro 6), lo cual concuerda con lo encontrado por Murillo (1982) quien reporta para el hato del CNAG de Comayagua, Honduras,  $336 \pm 112$  días; por Román y col. (1983) en México con promedios para las razas Holstein y Pardo Suizo superiores a los 300 días; por Gonzalo y col. (1981), en un estudio realizado en una región de Venezuela a 2000 m.s.n.m. de  $313 \pm 19$  para la Holstein y de  $316 \pm 19$  días para la Jersey; y por López y col. (1981) en la Habana, Cuba, de 304 días para la Holstein. El promedio de las Holstein x Brahman es más corto ( $p < 0.01$ ) que el de los otros grupos raciales, determinado por la menor persistencia de la raza Brahman ya que el IEP de 383 días no indica que las vacas se hubieran tenido que secar antes para darles el período seco de 60 días que se acostumbra en el hato.

### COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

La fertilidad es uno de los aspectos que más sufre en el medio tropical cuando las temperaturas superan los  $30^{\circ}\text{C}$ , En estas condiciones el nivel de estrógeno es menor (Gwasdauskas, 1985) y así mismo la irrigación sanguínea del útero (Brown y Harrison, 1981); igualmente los síntomas de celo son menos manifiestos, en especial la monta por otras vacas (Pennington y col., 1985). El clima

**Cuadro 6. Promedios de longitud de la lactancia por grupo racial (en días)**

Grupo racial	n	LL *	± s
Holstein	397	324 a	58
Hols. x Guern.	118	331 a	58
Pardo Suizo	226	324 a	61
Jersey	53	333 a	69
Hols. x Brah.	42	279 b	71
Total	808	323	61

\* Los promedios con el mismo suscrito no son diferentes (p < 0.01).

en la Escuela parece estar lo suficientemente temperado por la altura como para evitar estos efectos ya que la reproducción del hato puede considerarse normal.

La edad promedio al primer parto (EPP) fue de  $889 \pm 190$  días. No se encontraron diferencias entre grupos raciales pero si se puede notar que la Pardo Suizo es ligeramente más tardía que el resto (Cuadro 7). Estos promedios pueden considerarse buenos ya que todavía están dentro del rango de 24 a 30 meses señalado como óptimo en zonas templadas (De Alba, 1970) y en el extremo inferior del rango de 24 a 50 meses que se presenta en el trópico para razas especializadas (Bodisco y col., 1971; Carmona y Muñoz, 1966; Murillo, 1982; Matsoukas y Fairchild, 1975).

**Cuadro 7. Promedio de edad al primer parto por grupo racial y sus desviaciones de la media a través de cuadrados mínimos (en días).**

Grupo racial	n	EPP	±s	DCM
Holstein	139	891	166	+ 2
Hols. x Guern.	33	848	150	- 40
Pardo Suizo	70	930	250	+ 41
Jersey	15	834	170	- 55
Hols. x Brah.	23	844	133	- 45
Total	280	889	190	

En los años de estudio ha habido una reducción en la EPP; durante el período de 1966 a 1975 fue de 1027 días, y de 1982 a 1987 de 860 (Cuadro 8), dicha diferencia fue significativa ( $p < 0.01$ ).

**Cuadro 8. Promedios de edad al primer parto por años, con sus desviaciones (en días).**

Año	n	EPP	DCM
1966	2	966	+ 77
1968	3	1055	+ 166
1969	3	903	+ 14
1971	1	881	- 8
1972	7	944	+ 55
1973	9	1039	+ 150
1974	7	1235	+ 346
1975	9	980	+ 91
1976	21	904	+ 15
1977	10	867	- 22
1978	10	907	+ 18
1979	11	815	- 75
1980	19	854	- 35
1981	14	832	- 57
1982	16	871	- 18
1983	35	875	- 14
1984	13	915	- 27
1985	26	868	- 21
1986	43	867	- 22
1987	21	806	- 83
Total	280	889	

El intervalo entre partos a lo largo del estudio reproductivo del hato fue en promedio de  $405 \pm 71$  días, encontrándose diferencias entre los GR ( $p < 0.01$ ) como se muestra en el Cuadro 9.

**Cuadro 9. Promedios de intervalo entre partos por grupo racial y sus desviaciones a través de cuadrados mínimos (en días).**

Grupo racial	n	IEP	$\pm s$	DCM
Holstein	323	402 a	69	- 3
Hols. x Guern.	101	428 b	92	+ 23
Pardo Suizo	172	403 a	60	- 1
Jersey	38	394 a	75	- 11
Hols. x Brah.	39	383 a	46	- 21
Total	673	405	71	

\* Los promedios bajo el mismo suscrito no son diferentes ( $p < 0.01$ ).

Estos valores concuerdan con los recomendados por De Alba (1970) y Warwick y Legates (1980) quienes consideran que el comportamiento reproductivo es excelente si el IEP está en el rango de 12 a 13 meses. En el trópico en hatos similares al del estudio, se han reportado valores que van de 12.4 a 19.3 meses (Carmona y Muñoz, 1966; Kostov y Ilieva, 1974; Negron, 1974). En Comayagua, Honduras (Murillo, 1982) los valores fueron de 485 días para Holstein y 513 para Pardo Suizo; en el trópico húmedo en México el IEP para la Holstein fue de 404 días (Aguilar e Hinojosa, 1981); Martínez (1979) reporta 405 días para la Holstein y 459 para la Pardo Suizo en El Salvador; en Venezuela (Vaccaro y Vaccaro, 1981) el intervalo entre partos para las razas Holstein y Pardo Suizo oscila entre  $432 \pm 97$  a  $441 \pm 109$  y  $439 \pm 102$  a  $445 \pm 106$  días respectivamente; en El Sudán El-Amin y col. (1981) en un clima semidesértico encontraron valores con un rango de 387 a 418 días.

De los índices de fertilidad, el de los días abiertos (DA), o sea el período parto a concepción es quizás el más importante para establecer el estado reproductivo de un hato o de una vaca en forma individual (Lineweaver y Spessard, 1975) y tiende a ser más largo en vacas de alta producción, las cuales se encuentran en un balance energético negativo en los 2 a 3 meses posteriores al parto (Ferguson y col., 1987).

El promedio de días abiertos fue  $124 \pm 72$  días. El período más largo fue el de las Holstein x Guernsey y el más corto el de las Holstein x Brahman (Cuadro 10). Este valor es superior al de no más de 100 días abiertos necesario para obtener un intervalo entre partos de 12 meses.

**Cuadro 10. Promedio de días abiertos por grupo racial en el hato de la EAP (en días).**

Grupo racial	n	DA *	± S
Holstein	303	125 a	71
Hols. x Guern.	94	146 b	93
Pardo Suizo	155	117 a	62
Jersey	37	114 a	76
Hols. x Brah.	37	103 a	47
Total	626	124	72

\* Los promedios bajo el mismo suscrito no son diferentes ( $p < 0.01$ ), a excepción de H vrs. HxG que difieren en ( $p < 0.05$ ).

Sin embargo estos valores son inferiores a los que presentan Román y col. (1978) en México de 162, 146, y 151 días para Holstein, Pardo Suizo y Jersey respectivamente. Igualmente en el trópico Mexicano, Castillo (1972) con ganado Holstein y Pardo Suizo importado de Estados Unidos y Canadá encontró un promedio del período parto concepción de 159.6 días. Gonzalo y col. (1981) en una zona alta de Venezuela encontraron un promedio de 156 días para la Holstein. En el Sudán El-Amin y col. (1981) encontraron para diferentes encastes de Zebú con Holstein valores de 155 a 182 días.

La longitud promedio de la gestación (LG) fue de  $280 \pm 7$  días; en las vacas Pardo Suizo fue en promedio 6 días más larga ( $p < 0.01$ ; Cuadro 11), la cual sin embargo es más corta que la reportada para esta raza en los Estados Unidos de 290 días (Bath y col., 1985). El promedio general concuerda con lo encontrado por Martínez (1978)

**Cuadro 11. Promedios de la longitud de gestación por grupo racial (en días).**

Grupo racial	n	LG *	± s
Holstein	427	278 a	6
Hols. x Guern.	119	279 a	11
Pardo Suizo	213	286 b	6
Jersey	51	280 a	4
Hols. x Brah.	55	279 a	6
Total	865	280	7

\* Los promedios bajo el mismo suscrito no son diferentes ( $p < 0.01$ ).

en el trópico húmedo en México; Lozano y col. (1977) en el Centro Experimental Pecuario Paso del Toro, México y Morales y col. (1983) en Chontalpa, Tabasco, México quienes reportan 280 días.

El promedio de los servicios por preñez (usando I.A.) fue de  $1.73 \pm 1.13$ . Las Pardo Suizo y las Holstein x Brahman mostraron una mejor fertilidad en comparación con los otros grupos raciales, pero la diferencia sólo alcanza niveles significativos ( $p < 0.01$ ) en el caso de su comparación con las Holstein x Guernsey (Cuadro 12).

La fertilidad del hato de la EAP se compara favorablemente con lo encontrado por otros autores en el trópico. Murillo (1982) encontró en vacas Pardo Suizo y Holstein en Comayagua 1.65 y 1.69

**Cuadro 12. Promedios de servicios por preñez por grupo racial y sus desviaciones de la media a través de cuadrados mínimos.**

Grupo racial	n	SPP *	± s	DCM
Holstein	454	1.75	1.15	+ 0.01
Hols. x Guern.	127	1.96 a	1.33	+ 0.22
Pardo Suizo	231	1.63 b	0.95	- 0.12
Jersey	53	1.73	1.13	- 0.01
Hols. x Brah.	56	1.64 b	0.95	- 0.11
Total	921	1.73	1.13	

\* Los promedios bajo el mismo suscrito no son diferentes (p ≤ 0.01).

servicios por preñez; en Colombia, Huertas y col. (1971) obtuvieron 3.0 servicios por preñez para vacas Holstein y 2.6 en las Pardo Suizo; Aguilar e Hinojosa, (1981) en El Salvador 2.5 para la Holstein; Chicco y col. (1977) en Venezuela encontraron valores entre 1.7 a 3.1 servicios por preñez en la raza Holstein y El-Amin y col. (1981) en el Sudán 2.6 para la Holstein.

## RESUMEN

Se evaluó el comportamiento productivo del hato lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, Honduras, durante el período 1967 a 1987. Se analizaron 5 Grupos Raciales (GR): Holstein (H), Holstein x Guernsey (HxG), Pardo Suizo (PS), Jersey (J) y Holstein x Brahman (HxB). Se analizaron 808 lactaciones, 865 gestaciones, 673 intervalos entre partos, 280 edades al primer parto y 921 servicios. El promedio general de producción ajustado a 305 días (PL) fue de  $4676 \pm 1156$  kg y para H, HxG, PS, J y HxB de  $5023 \pm 1127$ ,  $4693 \pm 1120$ ,  $4405 \pm 985$ ,  $3982 \pm 735$  y  $3417 \pm 1164$  kg, respectivamente. Se encontraron diferencias ( $p < 0.01$ ) entre J, PS, HxG y H vs. HxB; PS, HxG y H vs. J; PS y HxG vs. H, y ( $p < 0.05$ ) PS vs. HxG. La longitud de la lactancia (LL) fue de  $323 \pm 61$  días y el promedio para H, HxG, PS, J y HxB de  $324 \pm 58$ ,  $331 \pm 58$ ,  $324 \pm 61$ ,  $333 \pm 70$  y  $279 \pm 72$  días, respectivamente, la diferencia fue significativa ( $p < 0.001$ ) entre J, PS, HxG y H vs. HxB. La producción se ve afectada ( $p < 0.01$ ) por GR, LL, año de parto (AP), número de parto (NP) e intervalo entre partos (IEP). La regresión es:  $PL = 3688 + GR (377) + LL (4.9) + AP (58) + NP (91) + IEP (-1.3)$ . El número de servicios por preñez (SPP), el mes de parto (MP) y los días abiertos (DA) no tuvieron un efecto significativo. El promedio del

hato para DA, LG (longitud de la gestación), IEP, EPP (edad al primer parto), SPP (servicios por preñez) y NP (número de partos/vaca) fue de  $124 \pm 72$ ,  $280 \pm 7$ ,  $405 \pm 71$ ,  $889 \pm 190$  días,  $1.7 \pm 1.1$  y  $2.9 \pm 1.9$  partos, respectivamente. Los promedios de DA para H, HxG, PS, J y HxB fueron de  $125 \pm 71$ ,  $146 \pm 93$ ,  $117 \pm 62$ ,  $114 \pm 76$  y  $103 \pm 47$  días, respectivamente, con diferencias ( $p < 0.01$ ) entre HxB y PS vs. HxG, así como entre HxB y HxG vs. H ( $p < 0.05$ ). Para LG se encontró  $278 \pm 5$ ,  $279 \pm 10$ ,  $286 \pm 6$ ,  $280 \pm 4$  y  $279 \pm 5$  días, respectivamente, con diferencias ( $p < 0.01$ ) entre HxB, J, HxG y H vs. PS; J vs. H, así como entre HxG vs. H ( $p < 0.05$ ). Para el IEP los valores fueron  $402 \pm 70$ ,  $428 \pm 92$ ,  $403 \pm 60$ ,  $394 \pm 76$  y  $383 \pm 47$  días, respectivamente, con diferencias ( $p < 0.01$ ) entre HxB, PS y H vs. HxG, así como HxB vs. PS; HxG vs. J ( $p < 0.05$ ). Para la EPP los valores fueron  $891 \pm 167$ ,  $848 \pm 152$ ,  $930 \pm 252$ ,  $834 \pm 176$  y  $844 \pm 136$  días, respectivamente. Para los SPP los valores respectivamente fueron  $1.76 \pm 1.16$ ,  $1.97 \pm 1.34$ ,  $1.63 \pm 0.95$ ,  $1.74 \pm 1.15$  y  $1.64 \pm 0.96$ . Se encontró diferencia ( $p < 0.01$ ) entre PS vs. HxG. El NP por GR fue respectivamente  $2.9 \pm 1.9$ ,  $3.0 \pm 1.7$ ,  $2.9 \pm 1.8$ ,  $3.1 \pm 2.2$  y  $2.2 \pm 1.3$  partos.

## BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, J. A. y J. A. Hinojosa. 1981. Resúmenes VIII reunión, ALPA, Sto. Domingo, Rep. Dominicana. p. F-5.
- BATH, D., F.N. Dickinson, H. A. Tucker, y R. D. Appleman. 1985. Dairy cattle. Principles, practices, problems, profits. 3. ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
- BODISCO, V., O. Verde, y J.C. Wilcox. 1971. Memoria ALPA 6:81-85.
- BROWN, D.E. y P.C. Harrison. 1981. J. Anim. Sci. 52:1114-1121.
- CARMONA, S. y H. Muñoz. 1966. Memoria ALPA 1:70.
- CASTILLO, H. 1972. Téc. Pec. México 22:32.
- CHICCO, C., D. Plasse y V. Bodisco. 1977. Reproducción del ganado bovino en Venezuela. En: FAO Informe de la consulta de expertos para el mejoramiento de la eficiencia reproductiva del ganado vacuno en América Latina. Maracay, Venezuela, FAO p. 171-176.

- DE ALBA, J. 1970. Reproducción y genética animal. IICA. Turrialba, Costa Rica. 446 p.
- EL-AMIN, F.M., N.A. Simerl, y Ch. Wilcox. 1981. Resúmenes, VIII reunión ALPA, Sto. Domingo. p. G-19.
- FAO. 1986a. Anuario de comercio 1985. FAO, Roma.
- FAO. 1986b. Anuario de producción 1985. FAO, Roma.
- FERGUSON, J. D., S. Sholtzberger, W. Chalupa, D. Sklan, y D.S. Kronfeld. 1987. J. Dairy Sci. 70. Suppl. 1:207.
- GONZALO, S.C., N. Martínez, y O. Verde. 1981. Resúmenes VIII reunión ALPA. Sto. Domingo. p. G-34.
- GWASDAUSKAS, F. C. 1985. J. Dairy Sci. 68:1568-1578.
- HUERTAS, E.V., A. Ortega, y L. Ulberg. 1971. Memorias de ALPA 6:164.
- KOSTOV, S.E. y P. Ilieva. 1974. Dairy Sci. Abst. 36 (1):2.
- LINEWEAVER, J.A. y G.W. Spessard. 1975. J. Dairy Sci. 58:256.
- LOPEZ, D., T. Planas, e I. Hernández. 1981. Resúmenes, ALPA VIII reunión, Sto. Domingo. p. G-34.
- LOZANO, D.F., P.H. Martínez, y P. Mendoza. 1977. Reproducción del ganado lechero en el trópico. IX día del ganadero. Memorias de pláticas demostrativas, Centro Experimental Pecuario Paso del Toro, Veracruz, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias.
- MARTINEZ, A. 1979. Análisis productivo y económico de una hato de ganado lechero en el departamento de San Miguel, El Salvador. Tesis Mag. Sc., Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE. 80 p.
- MARTINEZ, S. 1978. Intervalo entre partos y largo de gestación de vacas Holstein mantenidas en condiciones de trópico húmedo. Tesis de Licenciatura. Colegio Superior de Agricultura Tropical, H. Cardenas. Tabasco, México.

- MATSOUKAS, J. y T.P. Fairchild. 1975. *J. Anim. Sci.* 58:540-544.
- MORALES, H., J.A. Aguilar, y J.A. Hinojosa. 1983. *Vet. Méx.* 14:74-78.
- MURILLO, O. 1982. Producción, reproducción y mortalidad de las razas Holstein y Pardo Suizo en Comayagua, Honduras. Tesis Mag. Sc., Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE. 74 p.
- NEGRON, A.T. 1974. Características de producción y reproducción de un hato lechero en la zona húmeda de Costa Rica. Tesis Mag. Sc., Turrialba, Costa Rica. 58p.
- NORUSIS, M.J. 1986. SPSS/PC+ System. SPSS Inc., Chicago.
- PENNINGTON, J.A., J.L. Albright, y M.A. Diekman. 1985. *J. Dairy Sci.* 68:3023-3030.
- REAVES, C.W. 1978. Factores lucrativos de manejo basados en resultados de estudios de registros de hatos lecheros de El Salvador. En: IX conferencia Anual sobre Ganadería y Avicultura en América Latina, Gainesville, Fla. 1975. p.24E-33E.
- ROMAN, P.H., E. Cabello, y C.H. Wilcox. 1978. *Téc. Pec. México* 34:21-23.
- ROMAN, P. H., J. Hernández, y H. Castillo. 1983. *Téc. Pec. México* 45: 21-29.
- TOMASZEWSKI, M. A., J.F. Taylor, A.S. Bloom, y R.B. Schwart. 1987. *J. Dairy Sci.* 70 Suppl. 1:170.
- VACCARO, R., A. Pallette, y A. Cordero. 1979. *Memoria ALPA* 14:145.
- VACCARO, R. y L. Vaccaro. 1981. Resúmenes VIII reunión ALPA, Santo Domingo, p. G-22.
- WARWICK, E.J. y J.E. Legates. 1980. *Cria y mejora del ganado*. 3a. ed. McGraw Hill, México, D.F. p.346-351.