

PRODUCCION DE LECHE DURANTE EL PROCESO DE FORMACION DE UN RANCHO DE DOBLE PROPOSITO EN EL TROPICO

MARIA DEL CARMEN VILLEGAS CARRASCO¹

HERIBERTO ROMAN PONCE¹

RESUMEN

Se analizaron los registros de producción de leche de 1971 a 1981 del Rancho Bella Esperanza (RBE), el cual se encuentra en proceso de formación de un sistema de producción de doble propósito. En 520 lactancias fueron analizados los efectos principales y las interacciones de raza (R), año de parto (AP), estación de parto (EP) y número de parto (NP), sobre los días en lactancia (DL), producción de leche (PL), el período parto-gestación (PG) y el período interparto (PI). Se utilizó para el mejoramiento genético la raza Holstein (H). La alimentación consistió en pastoreo con libre acceso a una mezcla de sales minerales, durante la estación seca a las vacas en ordeña se les suplementó con caña japonesa picada y concentrado a razón de 1 kg por vaca al día. La raza se clasificó en: 1= vacas originales; 2, 3 y 4 = vacas con aproximadamente 25, 50 y 75% de H, respectivamente, y 5= vacas con otros cruzamientos en donde predominaba el Pardo Suizo. La EP se clasificó en seca (1) de enero a junio y lluviosa (2) de julio a

diciembre. Hubo efecto ($P < .01$) de R y AP sobre todos los parámetros analizados. La menor PL se registró en la R1 (794 kg) con un aumento del 20% en la R 2, del 73% en la R 3, del 62% en la R 4 y del 51% en la R 5. Los DL estuvieron alrededor de los 200 días en todas las razas. Los parámetros reproductivos fueron mejores en los genotipos 1 y 2, registrándose el PI más largo en la R 4. Los parámetros estudiados tuvieron una tendencia a ser mejores en los últimos años del período del estudio. La EP tuvo influencia ($P < .01$) solamente en los parámetros reproductivos. Los promedios ajustados para PL (kg), DL, PG y PI (días) de acuerdo con la EP fueron 1075, 187, 199 y 481 para la EP 1 y 1176, 211, 113 y 392 para la EP 2. El NP tuvo un efecto significativo sobre la PL, el PG y el PI. Todos estos parámetros fueron menos satisfactorios del primero al segundo parto, no habiendo diferencias significativas en los partos subsecuentes. Los resultados obtenidos en este trabajo sugieren que, con un programa práctico de mejoramiento continuo, es posible aumentar considerablemente la PL en los ranchos del trópico.

¹ Coordinación de Investigaciones Pecuarias de la Zona Golfo Sector Pecuario del INIFAP-SARH, Apdo. Postal 1224. Veracruz, Ver.

INTRODUCCION

Las zonas tropicales y subtropicales del mundo representan la mejor alternativa para afrontar los requerimientos alimenticios de la humanidad. La productividad animal en estas zonas es inferior a la obtenida con animales manejados en clima templado (Branton, 1971). En el trópico se requiere de cuatro veces más ganado para producir la misma cantidad de carne y leche que en las zonas templadas (Chicco, 1976). La estacionalidad en la producción forrajera y el bajo potencial genético de la población bovina son, entre otros, los principales factores que propician esta situación. En los sistemas tradicionales que predominan en el trópico, la producción de leche se considera todavía como una finalidad secundaria a la cría de becerros para la engorda. Sin embargo, a pesar de que los índices de producción de leche son bajos, durante los últimos años se ha combinado en un mayor número de ranchos la ordeña con la cría y la engorda. Esto es debido a que la venta de la leche representa para el ganadero que vive de su rancho, un ingreso disponible continuo para solventar los costos de operación y mantenimiento del mismo (Román, 1983).

Si se establecieran sistemas más eficientes de producción de doble propósito, en los que se aprovecharan los recursos forrajeros y subproductos agroindustriales que en forma abundante se producen en las áreas tropicales, la producción de leche y carne podría aumentar substancialmente. El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento productivo y reproductivo de vacas encastadas de Cebú (C) y sus cruizas con Holstein (H) durante el proceso de formación de un rancho con un

sistema de producción de doble propósito (leche y carne) en el trópico.

MATERIAL Y METODOS

Los datos analizados en este trabajo corresponden a 520 lactancias de 169 vacas ordeñadas de 1971 a 1981 pertenecientes al Rancho Bella Esperanza (RBE) localizado en el municipio de Tepetzintla, Ver., a 12 km de la carretera Tuxpan-Tantoyuca-Tampico. El clima de la región es cálido subhúmedo (García, 1964). La temperatura media anual es de 25°C; la humedad relativa promedio de 81% y la precipitación promedio anual de 1200 mm.

La superficie del RBE se compone de 100 ha distribuidas en diez potreros con un rango en tamaño de 5 a 12 ha y que ocupan una superficie aproximada de 88 ha. En estos potreros se manejan las vacas en ordeña, las vacas secas, vaquillas, becerros destetados, toros y caballos. Cinco de estos potreros tienen en igual proporción zacate Guinea (***Panicum maximum***) y Estrella Santo Domingo (***Cynodon plectostachyus***); otro tiene Guinea y Ferrer (***Cynodon dactylon***) y los restantes sólo Guinea. Los becerros de las vacas en ordeña se manejan en 5 potreros de zacate Pangola (***Digitaria decumbens***) y Santo Domingo (***Cynodon plectostachyus***) que ocupan una superficie aproximada de 6 ha. De las 6 restantes, en cuatro se siembra maíz (***Zea mays***) y en dos caña japonesa (***Saccharum sinense***). La fuente principal de agua es un pozo natural localizado en la parte más alta. Se suministra agua a todos los potreros con un sistema de bombeo, un tanque de almacenamiento, una red de distribución y bebederos tipo pileta. Las construcciones consisten en un corral de manejo, un baño garrapaticida, una galera de

ordeño, corral para becerros, una bodega, cercas perimetrales y las que dividen los potreros. Maquinaria y equipo consisten en una picadora de forraje, un molino de martillos, una camioneta pick-up, equipo de inseminación artificial, utensilios varios y herramientas menores.

Inicialmente la actividad principal del RBE fue la producción de becerros para la engorda, las vacas originales eran la raza indefinida cruzadas de C con criollo y con Pardo Suizo con mayor influencia del C. En 1967 se empezaron a ordeñar las vacas con un mejor temperamento y mayores posibilidades para la producción de leche. En diciembre de 1970 todas las vacas se numeraron con números progresivos a base de marcas de fuego y se les abrió una tarjeta individual de control en donde se registró el comportamiento productivo y reproductivo. En 1971 se iniciaron los cruzamientos alternos de las vacas existentes con alta influencia de C con toros H. En 1975 se empezó a utilizar inseminación artificial. El propósito es mantener una población de animales con una proporción de sangre H del 50 al 75%.

La alimentación consiste en pastoreo y una mezcla a libertad de sales minerales durante todo el año. Las vacas en ordeña reciben además durante cada una de las ordeñas un concentrado comercial (alrededor del 16% de PC) a razón de 1 kg al día. Durante la estación seca se les proporcionó forraje suplementario consistente en caña japonesa picada. La ordeña en forma manual durante los primeros años (1971-1976) fue una vez diaria y a partir de noviembre de 1977 dos veces al día. La producción de leche de cada vaca se pesa diariamente en una báscula de reloj. A los becerros recién nacidos se les permite mamar todo un cuarto. Después de los dos

meses de edad, dependiendo de su condición física, toman únicamente la leche que alcanzan durante el amantamiento más la leche residual. Los becerros permanecen entre los ordeños en potreros donde disponen de forraje de buena calidad y agua a libertad. El destete se realiza de los 6 a los 8 meses de edad dependiendo del nivel de producción de leche de la vaca y de su estado de gestación. Los becerros se desparasitan contra vermes gastrointestinales cada cuatro meses y se vacunan una sola vez de 4 a 6 meses de edad contra el carbón sintomático. Después de un año de edad el control de parásitos internos se realiza cada seis meses. Todos los animales se vacunan anualmente contra la septicemia hemorrágica y se tratan contra las garrapatas en baño de inmersión cada 14 días.

A las vaquillas se les palpa rectalmente entre los 18 y 20 meses de edad para conocer el estado de sus órganos reproductivos y seleccionar los reemplazos. Después de 60 días posparto si las vacas no presentan calor y a la palpación rectal se detectan ovarios inactivos se tratan con productos hormonales eficaces en la resolución del anestro. El empadre es continuo durante todo el año. Los calores se verifican dos veces al día, antes y después de cada ordeña, auxiliándose con un toro con pene desviado. El diagnóstico de gestación se hace de 40 a 60 días después de la inseminación artificial o la monta natural.

De la información recopilada se analizaron los efectos principales y las interacciones de raza (R), año de parto (AP), estación de parto (EP) y en número de parto (NP) sobre la producción de leche por lactancia (PL), los días en lactancia (DL), período parto-gestación (PG) y el período interparto (PI). La raza se

clasificó en: 1-vacas originales (n= 259), 2, 3 y 4 = vacas con aproximadamente 25 (n=13) 50 (n=116) y 75% (n= 8) de sangre H respectivamente y 5 = vacas con otros cruzamientos en donde predominó el Pardo Suizo (n= 124). La estación de parto se clasificó en estación seca (1), que comprendió los meses de enero a junio y la estación lluviosa (2) de julio a diciembre. La información se analizó por el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS (Barr et al., 1979).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se presenta el análisis de varianza que se utilizó para DL, PL, PG y PI. El modelo utilizado explicó un porcentaje mayor de la variabilidad relacionada con la PL que con los DL (R^2 , 44 vs 28%). Se detectaron efectos significativos sobre los DL y la PL de la R, el AP y de la interacción del AP x EP. La PL fue también diferente debido al NP. Los DL y la PL fueron similares en las vacas que parieron tanto en la esta-

ción seca como en la de lluvias. La interacción significativa del AP x EP sobre los DL y la PL se debió a una tendencia no bien definida de estas respuestas a través de los años y de las estaciones. En los 11 años del estudio los DL fueron mayores en tres años (71, 76, 81) durante la estación seca de enero a junio, mientras que en los años restantes fueron mayores en la estación lluviosa de julio a diciembre. La PL fue mayor en la estación seca en 5 de los 11 años (71, 72, 75, 76 y 81). El coeficiente de variación fue mayor en la PL que en los DL. El NP presentó un efecto cuadrático sobre la PL. En la Gráfica 1 se puede observar que la PL aumentó en forma gradual del primero al sexto parto, pero de éste en adelante declinó también gradualmente.

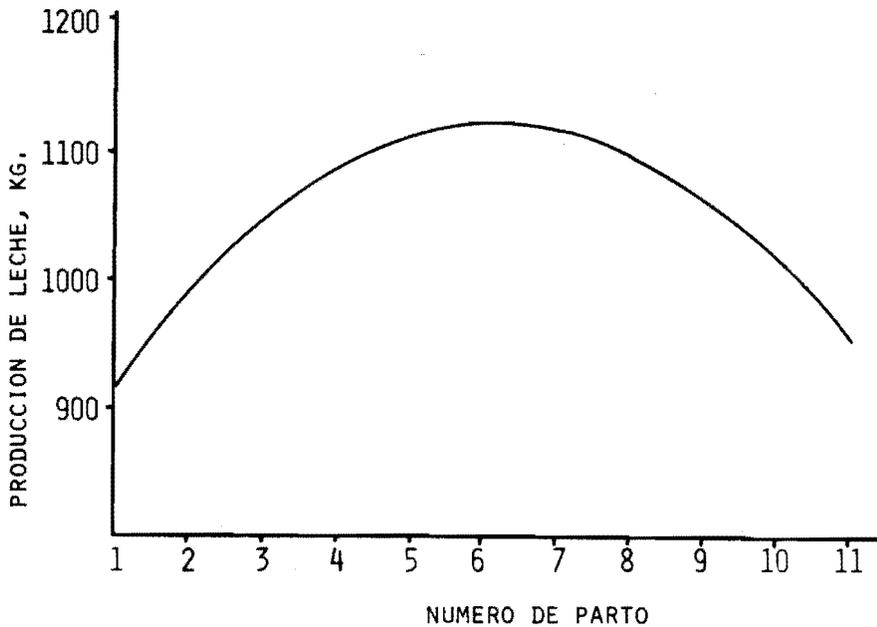
Los efectos principales y sus interacciones fueron altamente significativos ($P < 0.01$) sobre los parámetros reproductivos (PG, PI) analizados (Cuadro 1). El modelo utilizado explicó casi la misma variabilidad relacionada con el PG y el PI (R^2 , 31 vs 30). Sin

CUADRO 1. Análisis de varianza utilizado para días en lactancia (DL) producción de leche (PL), periodo parto-gestación (PG) y periodo interparto (PI)

Fuente de Variación	GL				Suma de cuadrados				Significación			
	DL	PL	PG	PI	DL ^a	PL ^b	PG ^c	PI ^c	DL	PL	PG	PI
Raza (R)	4	4	4	4	17.9	18.3	1.4	1.3	**	**	**	**
Año de Parto (AP)	10	10	10	10	14.4	14.6	1.8	1.8	**	**	**	**
Estación de Parto	1	1	1	1	0.9	.2	.8	.9			**	**
R x EP	4	4	4	4	2.5	1.8	1.3	1.3			**	**
AP x EP	10	10	10	10	8.2	4.5	1.8	1.8	*	*	**	**
Número de Parto (NP)	1	1	1	1	0.01	1.2	1.7	1.5		*	**	**
NP ²	1	1	1	1	.001	.7	.9	.7		*	**	**
Error	450	450	354	353	183.5	96.7	27.1	27.3				
Coefficiente de variación, %									34.5	45.0	55.8	20.0
Coefficiente de determinación, R ²									0.28	0.44	0.31	0.30

a, b, c. Valores codificados, a= 10⁴, b= 10⁶, c= 10⁵

** P < 0.01, * P < 0.05

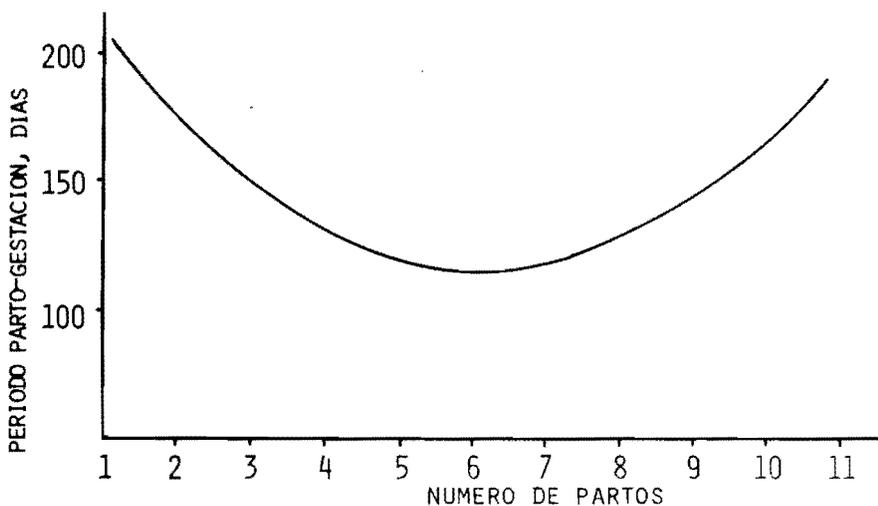


GRAFICA 1. CURVA DE PRODUCCION DE LECHE DE TODOS LOS GENOTIPOS EN CONJUNTO EN RELACION AL NUMERO DE PARTO.

embargo, el coeficiente de variación fue mayor en el PG que en el PI (55.8 vs 20%). El NP presentó un efecto cuadrático sobre los PG y PI. Como la respuesta fue muy similar debido a la asociación directa entre estos dos parámetros, en la Gráfica 2 sólo se presenta el efecto del NP sobre los días PG. Las vacas tardaron más en cargarse después del primer parto que en los partos subsecuentes. Los partos del cuarto al octavo fueron los que menos problemas presentaron. De ese parto en adelante los días PG empezaron a subir nuevamente.

Los promedios ajustados por R se presentan en el Cuadro 2. A medida que aumentó la proporción de sangre H la PL fue mejor. La mayor PL se observó en las vacas con 50% de sangre H (1375, kg). Debido al menor potencial genético de las vacas, la

menor producción de leche se registró en el grupo racial 1. La producción de leche en este grupo resultó superior a la correspondiente a vacas criollas en Bolivia (Wilkins, 1979) y vacas Cebú en la India y Africa (Buvanendran y Mahadevan, 1977; Pozy y Kagarama, 1980). Es comparable a la producción de vacas de la raza Criolla Costeño con Cuernos en Venezuela (Vaccaro, 1977). El incremento en la PL del genotipo 1 al 3 fue del 73%. La PL obtenida con las vacas con 50% de H es mayor de la que informaron Buvanendran y Mahadevan (1975) en vacas F1 Pardo Suizo x Sinhala (1144, kg) y ligeramente inferior a la que estos autores encontraron en las vacas F1 Holstein x Sinhala (1529 kg). Bajo mejores condiciones de manejo y alimentación se ha informado de producciones de leche con vacas F1



GRAFICA 2. CURVA QUE REPRESENTA EL EFECTO DEL NUMERO DE PARTO SOBRE EL PERIODO PARTO-GESTACION

CUADRO 2				
Promedios ajustados por raza				
RAZA ¹	VARIABLE			
	DL ²	PL	PG	PI
1	164 ± 5.9 ^a	794 ± 35 ^a	139 ± 8 ^a	421 ± 8 ^a
2	184 ± 23 ^{ab}	960 ± 165 ^{ac}	85 ± 31 ^a	363 ± 32 ^a
3	220 ± 8 ^b	1375 ± 56 ^b	179 ± 11 ^b	459 ± 11 ^b
4	219 ± 28 ^b	1293 ± 202 ^{bc}	210 ± 53 ^{bc}	489 ± 53 ^b
5	207 ± 7 ^b	1205 ± 48 ^{bc}	168 ± 10 ^b	443 ± 10 ^b

¹ Raza 1 = vacas originales; 2, 3 y 4 = vacas con aproximadamente 25, 50 y 75 % de H, y 5- vacas con otros cruzamientos con predominancia de más del 50% el Suizo Pardo. ² DL= Días en lactancia, PL= Producción de Leche, PG= periodo Parto-Gestación, PI= Periodo interparto, abc Diferentes literales entre columnas indican diferencias estadísticas (P < 0.05)

CUADRO 3.
Promedios ajustados para año de parto

Año	DL	PL	PG	PI
71	243 ± 22 ^a	949 ± 166 ^a	198 ± 36 ^a	475 ± 36 ^a
72	202 ± 16 ^{ac}	1074 ± 115 ^a	187 ± 25 ^a	464 ± 25 ^a
73	117 ± 13 ^b	864 ± 92 ^a	181 ± 21 ^a	461 ± 21 ^a
74	189 ± 14 ^{bc}	1060 ± 99 ^{ad}	95 ± 23 ^b	375 ± 23 ^b
75	194 ± 12 ^{bc}	1086 ± 90 ^{ad}	130 ± 20 ^{ab}	409 ± 20 ^{ab}
76	172 ± 12 ^{bc}	808 ± 85 ^{ac}	158 ± 30 ^a	437 ± 20 ^a
77	226 ± 14 ^{ac}	1280 ± 99 ^{ad}	150 ± 20 ^a	429 ± 20 ^a
78	217 ± 13 ^{ac}	1536 ± 97 ^b	156 ± 21 ^a	437 ± 21 ^a
79	182 ± 11 ^{bc}	1238 ± 80 ^{ad}	154 ± 17 ^a	438 ± 17 ^a
80	200 ± 11 ^{ac}	1257 ± 77 ^{ad}	153 ± 16 ^a	436 ± 17 ^a
81	195 ± 11 ^{bc}	1228 ± 82 ^{ad}	154 ± 21 ^a	436 ± 20 ^a

DL= Duración de la lactancia, PL= Producción de Leche, PG= Periodo Parto-Gestación, PI= Periodo Interparto. a, b, c, d, Diferentes literales entre columnas indican diferencias estadísticas (P< 0.05)

Holstein x Cebú mayores a las obtenidas en el presente estudio (Padilla *et al.*, 1982; Becerril *et al.*, 1981; Martínez y Jerez 1979; Verde 1979).

El comportamiento reproductivo fue más satisfactorio en los grupos raciales 1 y 2, lo cual se manifestó por un menor número de días PG y un PI más corto. Esto seguramente está asociado con la menor producción de leche observada en estas vacas. Es probable que las vacas de mayor producción de leche, debido a que no fueron satisfechos plenamente sus requerimientos nutritivos, tuvieron que suspender su actividad reproductora un tiempo más largo después del parto que las vacas con menor nivel de producción. La función de la reproducción es de menor prioridad fisiológica para la vaca que la de secretar leche. El PI observado en este trabajo es similar al encontrado en otros ranchos con sistema de producción extensiva en el trópico de México (Lozano, Castillo y Román, 1977) y ligeramente mayor en el genotipo 3 a lo que se ha informado en Egipto y la India con vacas F1 Holstein x Cebú (Ghani, 1966; Katpa-

tal, 1977). Becerril *et al.*, (1981) y Padilla *et al.*, (1982) mencionan 385 y 397 días de PI en vacas F1 H x C. El PI observado por varios autores con vacas criollas varió de 372 a 415 (Verde, 1979; Carmona y Muñoz, 1966).

En el Cuadro 3 se presentan los promedios ajustados por año de parto (AP). No se observó una tendencia bien definida durante los primeros 6 años de estudio. La PL fue notoriamente superior durante los últimos 5 años de estudio. El año 78 fue particularmente mejor que el resto de los años. Los días PG y el PI fueron también mejores durante los últimos años. El mejor comportamiento productivo y reproductivo durante los últimos años se debió a las mejores prácticas de manejo y alimentación y al mayor potencial genético de las vacas.

La producción de leche fue 10% mayor en las vacas que parieron en la estación de lluvias que las que lo hicieron en la de secas (Cuadro 4). Las diferencias fueron más marcadas (P<0.01) en las respuestas reproductivas. Los PI fueron 89 días más cortos

CUADRO 4
Promedios ajustados por estación de parto.

Parámetro	Estación ^a	
	1	2
Días en lactancia	187 ± 10	211 ± 12
Producción de leche kg	1074 ± 74	1175 ± 89
Periodo parto-gestación, d	199 ± 16	113 ± 22 **
Periodo Interparto, d	481 ± 16	392 ± 23 **

^a 1= enero-junio, 2= julio-diciembre.

** (P < 0.01)

en la estación de lluvias (392 vs 481). Esto se explica con base en la mayor disponibilidad de forraje durante los meses lluviosos del año.

Del primero al segundo parto, los parámetros reproductivos fueron menos satisfactorios que en los partos subsecuentes (Cuadro 5). Esta información concuerda con lo afirmado por varios autores (Burns, 1967; Mahadevan, 1966; Escobar *et al.*, 1982; Becerril *et al.*, 1981). Las vacas jóvenes tienen un intervalo del parto al primer estro más largo que las vacas con más partos (Wiltbank, 1970). Kabuga (1981) menciona un IP de 469 días del primero al segundo y de 409 días del segundo al tercero en vacas H en clima tropical. Román *et al.* (1983) no encontraron diferencias significativas del número de parto sobre el comportamiento reproductivo de vacas lecheras en el trópico. Carmona y Muñoz (1966) observaron una tendencia a aumentar el PI del primer al quinto parto en vacas

Criollas, Jersey y Holstein en clima tropical húmedo, con un valor significativamente mayor en el intervalo del quinto al sexto que en el resto de los partos. Los DL fluctuaron alrededor de los 200 días, sin mostrar diferencias por número de parto. La mayor diferencia en PL también ocurrió del primer parto al segundo, lo cual concuerda con Megofke, Alba y Muñoz (1966). Estos autores observaron que en vacas Criollas la mayor diferencia en PL ocurría entre el primero y segundo partos, obteniéndose la máxima producción en el cuarto parto para descender de éste en adelante. Mahadevan (1966) informa que las vacas con 50% de sangre europea tienen un aumento en PL con la edad mucho mayor que las vacas Cebú puras. La máxima producción de leche en vacas Criollas mencionada por Bodisco *et al.* (1968) ocurrió en la tercera lactancia con un aumento de la primera a la tercera del 7.5%.

CUADRO 5
Promedios ajustados para número de parto

Número de Parto	VARIABLE ¹			
	DL	PL	PG	PI
1	183 ± 9	985 ± 62 ^a	205 ± 13 ^a	485 ± 13 ^a
2	200 ± 9	1234 ± 68 ^b	152 ± 16 ^b	433 ± 16 ^b
3	198 ± 11	1259 ± 76 ^b	142 ± 17 ^b	423 ± 17 ^b
4	183 ± 12	1160 ± 84 ^b	128 ± 18 ^b	408 ± 18 ^b
5	210 ± 12	1319 ± 87 ^b	140 ± 19 ^b	424 ± 19 ^b
6	209 ± 13	1350 ± 95 ^b	150 ± 21 ^b	438 ± 21 ^b
7 y más	191 ±	1219 ± 81 ^b	139 ± 19 ^b	420 ± 19 ^b

¹ DL = Días en lactancia, PL= Producción de leche, PG= Periodo parto - gestación, PI= Periodo interparto. a, b Diferentes literales entre columnas indican diferencias estadísticas (P< 0.05)

Los resultados del presente trabajo confirman la posibilidad de poder establecer programas de mejoramiento genético para aumentar la producción de leche aprovechando los recursos ganaderos existentes actualmente en el trópico. Estos programas, para que sean efectivos y replicables deberán de contemplar en forma integral todos los componentes de los sistemas de producción bovina y las condiciones socioeconómicas actualmente existentes en estas áreas.

SUMMARY

Milk production records (1971, 1981; n= 520) of Rancho Bella Esperanza (RBE) were analysed. RBE is in the process of formation of a double purpose ranch. Principal and interactions effects of breed (B), year of parturition (YP), season (S), and parturition on Lactation length (LL), milk

yield (MY), days open (DO) and calving interval (CI) were studied. Holstein (H) bulls were used in the rotational cross breeding program with Zebu cows. All year around feed was based on grazing pasture plus a mineral mixture. Milking cows received 1 kg of concentrate daily. During dry season also received green chop (*Saccharum sinense*). Breed was classified as : 1= Zebu cows, 2, 3, 4 = cows with approximately 25, 50 and 75% of H blood, and 5 = cows with other crosses, specially Brown Swiss. They were the dry (1, January - June) and the wet (2; July - December) seasons. Significant effects (P< 0.01) of B and YP on all parameters were observed. MY was less in B 1 (794 kg). Breed 2, 3, 4 and 5 had an increment over B 1 of 20,73,62 and 51 percent respectively. LL was about 200 days in all breeds. DO and CI were better in B1 and 2. Longer CI was observed

in B 4. Reproductive responses were better during last years of studied period. Season was only important ($P < 0.01$) for reproductive traits. DO and CI for season 1 and 2 were : 199, 485; 113, 392, respectively. Parturition had a significant effect ($P < 0.05$) on MY, DO and CI, which were poorer from first to second parturition in comparison with later parturitions. Results suggest that with a practical cross breeding program associated with better management and feeding practices it is possible to increase milk production in tropical areas.

LITERATURA CITADA

- BARR, J.A., GOODNIGHT, H.J., SALL, J.P., BLAIR, W. H., CHILKO, D.M., 1979. SAS USER'S GUIDE by SAS Institute Inc., Raleigh, North Carolina.
- BECCERRIL, P.C., ROMAN P.H., CASTILLO R.H., 1981. Comportamiento productivo de vacas Holstein, Pardo Suizo y sus cruces con Cebú F1 en clima tropical. **Téc. Pec. Méx.** 40:16.
- BODISCO, V., CARNEVALI, A., CEVALLOS, E., y GOMEZ, J.R., 1968. Cuatro lactancias consecutivas en vacas Criollas y Pardo Suizo en Macaray, Venezuela. **ALPA Memorias** 3:61.
- BRANTON, C., 1971. The effects of climate factors on milk production in the tropical and subtropical areas of the world. **XIX Congreso Mundial de Medicina Veterinaria y Zootecnia**, México, D. F.
- BURNS, W.C., 1967. Breeding season length and subsequent calf crops: Factors affecting calf crop. Eds. T.J. Cunha, A. C. Warnick, M. Koger. Gainesville, Fla. p-280.
- BUVANENDRAN, V., MAHADEVAN, P., 1975. El mestizaje para la producción de la leche en Sri Lanka. **Revista Mundial de Zootecnia** (FAO) 15:7.
- CARMONA, S. y MUÑOZ, H., 1966. Intervalo entre parto y número de servicios por preñez en vacas Criollas, Jersey y encastadas de Suizo en clima tropical húmedo. **ALPA Memorias** 1:7.
- CHICCO, F. C., 1976. Producción actual y potencial de la ganadería bovina en América Tropical. **ALPA Memorias**. 11:139.
- ESCOBAR, J. F., FERNANDEZ, B.S., GALINA, S.C., SALTIEL, C. A., 1982. Estudio del intervalo entre partos en bovinos productores de carne en una explotación del altiplano y otra de la zona tropical húmeda. **Veterinaria Méx.** 13:53.
- GARCIA, E., 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, UNAM, México, D. F. p:27.
- GHANI, A.W. and FAHANMY, S.F., 1966. Productivity of Friesian and its crosses in UAR. **Agric. Res. Rev.** 44:37.
- KABUGA, J.D. and ALBASSAN, W. S., 1981. The reproductive performance of a small herd of Holstein Friesian in the humid forest zone of Ghana. **World Review of Animal Production**, 17:41.
- KATPATAL, B.G., 1977. El cruzamiento del bovino lechero en la India. 2. Resultados del proyecto global para la India de investigación bovina coordinada. **Revista Mundial de Zootecnia** 23:2.
- LOZANO, D.F., CASTILLO, H., y ROMAN, P.H., 1977. Resultados de investigación en producción con ganado productor de leche en el trópico. **Memorias XIV Reunión Anual Sección Trópico**. INIP. Nov. 17-19 Xalapa, Ver. p-63.
- MEGOFKE, S., DE ALBA, J.C., MUÑOZ, H.C., 1966. Informe del progreso sobre mejoramiento genético de ganado Criollo lechero en Turrialba. **ALPA Memorias** 1:17.
- MAHADEVAN, P., 1966. Breeding for milk production in tropical cattle. **C.A.B.** Farnham Royal, Bucks, England. p-20.
- MARTINEZ, R.O., JEREZ, I., 1979. Milk production of Holstein and Holstein-Zebu cows grazing Pangola grass (*Digitaria decumbens* Stent) Without concentrate supplementation. **Cuban J. Agric. Sci.** 13:11.
- PADILLA, F.J., ROMAN, P.H., PEÑA, J.A., CASTILLO, R.H., 1982. Reproducción del ganado lechero Europeo x Cebú en clima tropical. **Memorias VIII Congreso Nal. de Buitería**, Veracruz, Ver. p:59.

POZY, P. y KAGARAMA, A., 1980. Una nota sobre la producción lechera del ganado Ankole y los cruces Ankole-Shahimal en los llanos del Ruzizi. **Rev. Cubana Ciencias Agríc.** 14:215.

ROMAN, P.H., HERNANDEZ, J.J., CASTILLO, H., 1983. Comportamiento reproductivo de ganado bovino lechero en clima tropical 1. Características reproductivas de vacas Holstein y Suizo Pardo. **Téc. Pec. Méx.** 45:21.

ROMAN, P.H. 1983. Establecimiento de ganaderías de doble propósito. II **Simposium sobre ganadería tropical. Bovinos de doble propósito SARH-INIP**, Veracruz, Ver. p-67.

VACCARO, P.L., 1977. La cría de ganado lechero en Sudamérica tropical. **Rev. Mundial de Zoot.** 23:80.

VERDE, O.S., 1979. Cruzamiento de bovinos productores de leche en el trópico, resultados en Venezuela. **ALPA Memorias** 14:155.

WILKINS, J. V., ALI, J.A., VACA, C.D., 1979. El cruzamiento para la producción lechera en los Llanos de Bolivia, **ALPA Memorias** 15:170.

WILTBANK, J.N., 1970. Research needs in beef cattle reproduction, **J. Anim. Sci.** Vol. 31 No. 4.