

CAPÍTULO X

RESULTADOS RECIENTES DE UN PROYECTO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE BOVINOS DE DOBLE PROPÓSITO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. PRODUCCIONES PARCIALES: SU USO PARA PREDECIR
LA PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE POR LACTANCIA
EN SISTEMAS TRADICIONALES
- III. GRUPOS RACIALES A USAR EN SISTEMAS DE DOBLE
PROPÓSITO
- IV. CALIDAD GENÉTICA DE TOROS HOLSTEIN FRIESIAN A
USAR EN CRUZAMIENTOS CON CEBÚ
- V. CONCLUSIÓN
- VI. LITERATURA CITADA

I. INTRODUCCIÓN

Este Capítulo resume algunos resultados de interés práctico obtenidos en un proyecto de investigación sobre el mejoramiento genético de rebaños de bovinos de doble propósito, durante el período 2000 a 2002. Mayores detalles de la metodología y resultados estadísticos se encuentran en los trabajos científicos citados, y no fueron incluidos en este artículo para facilitar la lectura.

II. PRODUCCIONES PARCIALES: SU USO PARA PREDECIR LA PRODUCCIÓN TOTAL DE LECHE POR LACTANCIA EN SISTEMAS TRADICIONALES

Los rebaños extensivos de doble propósito en Venezuela tienen que mejorar su eficiencia a corto plazo para competir en el mundo moderno de la globalización. El control de la producción es un paso indispensable en ese proceso. A menudo se considera que las bajas tasas de fertilidad, sobrevivencia y crecimiento, típicas de las explotaciones extensivas, limitan el número de animales jóvenes disponibles como reemplazos y, por lo tanto, no hay oportunidades para la selección. Por ende, el control de la producción no se justifica. Sin embargo, la experiencia de este proyecto contradice este punto de vista de manera muy clara y consistente.

La primera razón es que las diferencias entre las vacas extremadamente buenas y muy malas en rebaños de bajos niveles productivos son muy marcadas, tanto con respecto a producción de leche como a la reproducción y, en menor grado, con respecto al peso del becerro [11]. Es necesario un sistema de control para identificar los animales sobresalientes, y sobretodo las vacas malas que deben ser descartadas. Por otra parte, se ha demostrado que algunas de estas fincas logran niveles muy altos de fertilidad y sobrevivencia, permitiendo la aplicación de una intensidad de selección satisfactoria. Un estudio reciente encontró que los rebaños extensivos que participan en el proyecto, logran descartar entre 9% y 36% de las vacas por baja producción de leche [1]. Como parte de un programa acertado de mejoramiento genético, niveles altos de descarte por baja producción y reproducción son pasos deseables en el proceso de intensificación de la explotación. Pero es indispensable un sistema de control para racionalizar el proceso.

El sistema de control de la producción de leche más ampliamente conocido se basa en pesajes mensuales de la producción de cada animal, a través de la lactancia. Esto representa un esfuerzo importante en la recolección de datos en el momento del ordeño, así como en el procesamiento, interpretación y utilización de los resultados. Además los pesajes mensuales conducen a errores elevados en la predicción de la producción total por lactancia en vacas con un manejo tradicional [2]. En vista de estas limitaciones, se estudió la factibilidad de controlar la producción de leche durante un período específico de la lactancia y utilizarla para predecir la producción total [3].

Los resultados provienen de tres rebaños en el estado Guárico que ordeñan las vacas una vez al día, a mano y con amamantamiento del becerro. Sumando las producciones diarias de leche desde el inicio del ordeño, se calcularon las producciones parciales en seis períodos consecutivos de 30 días y la producción total por lactancia.

Luego, se obtuvieron las correlaciones entre las cantidades de leche producida en los períodos parciales y en la lactancia total. El Cuadro 1 muestra que el valor de las correlaciones aumentó desde 0.57 en el primer mes a niveles superiores a 0.80 a partir del cuarto mes, indicando que las producciones de los primeros tres meses no son muy confiables como indicadores de la producción total por lactancia. El Cuadro 1 también indica que la correlación obtenida cuando se usó la producción del quinto mes solamente (días 121-150) fue alta (0.85) y similar al valor obtenido (0.89) cuando se midió la leche desde el inicio de la lactancia hasta el día 150 (1-150 días). Con esa información, se procedió a comparar los errores de diferentes procedimientos para predecir la producción total por lactancia, encontrándose que la producción del quinto mes fue casi tan precisa como pesajes mensuales a través de la lactancia, para predecir la producción total en sistemas de este tipo [3].

CUADRO 1. Correlaciones entre producciones parciales y total de leche por lactancia en vacas ordeñadas a mano con becerro [3]

Coeficientes de correlación				
Nº de Registros	Período (días)	Correlación	Período (días)	Correlación
902	1 - 30	0.57 ^a	1 - 30	0.57 ^a
901	31 - 60	0.68 ^b	1 - 60	0.71 ^b
877	61 - 90	0.78	1 - 90	0.76 ^c
842	91 - 120	0.83 ^d	1 - 120	0.83 ^d
788	121 - 150	0.85 ^d	1 - 150	0.89 ^e
678	151 - 180	0.75 ^e	1 - 180	0.94 ^f

^{a-f} Valores en la misma columna con letras distintas son significativamente diferentes ($P < 0.01$).

En fincas extensivas, algunas vacas suelen secarse antes de cumplir el quinto mes de lactancia. La proporción en esta categoría fue del 13% en el presente caso. Las vacas con lactancias tan cortas pueden considerarse como candidatas para el descarte, porque la producción de leche por lactancia es cercanamente relacionada con la duración de la misma [12]. Por otra parte, el comportamiento productivo (bueno o malo) de una vaca durante una lactancia específica tiende a repetirse en lactancias posteriores [9]. La opción de pesar, durante el quinto mes de lactancia, la leche de las vacas que sobreviven a ese descarte inicial, podría ser mas atractiva que el pesaje de la leche de todo el rebaño mensualmente a través de toda la lactancia. El manejo sería facilitado si hubiese estacionalidad de partos, tal como ocurre en muchos rebaños, y si las vacas fuesen marcadas (ej: con pintura en los cuernos) de manera de poder identificar fácilmente las que deben ser controladas. Habrá cierto riesgo de error, pero el método debe cumplir satisfactoriamente con los objetivos principales de identificar las vacas extremadamente buenas y malas, racionalizar el proceso de descarte, y ayudar a los ganaderos a tomar los primeros pasos en el proceso indispensable de mejorar la eficiencia de su explotación. La opción de 'no hacer nada', es decir, no llevar ningún tipo de control, no es viable en el mundo actual.

III. GRUPOS RACIALES A USAR EN SISTEMAS DE DOBLE PROPÓSITO

Dos estudios recientes han generado información de interés con respecto al comportamiento productivo de diferentes grupos raciales en sistemas venezolanos de doble propósito.

1. Vida útil y causas de salida

Anteriormente se han divulgado los resultados de la comparación de cinco características productivas en vacas cruzadas con tres grados de herencia europea-cebú en sistemas de producción con diferentes niveles de intensidad [10]. Como complemento a estos estudios, se ha obtenido información sobre la vida útil y causas de salida en 11 rebaños que participaron en el proyecto en el periodo 1989-1998 [1, 7].

Las vacas fueron mayormente cruces *Bos taurus x Bos indicus*, con participación predominante de las razas Holstein Friesian, Pardo Suiza y tipos indefinidos de Cebú. Se agruparon en tres clases: acebuadas (B), cruces con aproximadamente 50% de herencia europea (M) y cruces con > 50% herencia europea (A). El Cuadro 2 muestra la vida útil de los tres grupos, expresada en términos del número de lactancias por vida. También se presentan los porcentajes de vacas de cada grupo que volvieron a parir por segunda, tercera y cuarta vez (en base al número que tuvo un primer parto), y las causas principales de salida.

CUADRO 2. Vida útil y causas de salida en vacas de doble propósito, de acuerdo al grupo racial [1, 7]

	Nº registros	Cruces europeos		
		Acebuadas (B)	Mediano (M)	Alto (A)
Vida útil				
Lactancias/vida	457	2.5 ^{ab}	2.7 ^b	2.2 ^a
Sobrevivencia (%) hasta:				
2 ^{do} parto	1779	67 ^a	76 ^b	68 ^a
3 ^{er} parto	1387	49 ^a	60 ^b	52 ^a
4 ^{to} parto	810	39 ^a	47 ^b	39 ^a
Salidas (%) debido a:	2436			
Problemas reproductivos*		25 ^b	22 ^b	29 ^a
Baja producción de leche		25 ^b	22 ^b	16 ^a
Muerte		11 ^b	12 ^b	19 ^a
Baja fertilidad		6 ^b	9 ^a	9 ^a
Venta para reproducción		6	7	6
Problemas de ubre		6 ^b	5 ^b	5 ^a
Otras causas		21	23	16

^a Valores en la misma fila con letras distintas son significativamente diferentes (P < 0.01)

*Problemas considerados irreversibles por el ganadero; vaca enviada al matadero

En general, la vida útil de las vacas en este estudio fue corta, aunque fue mayor en las vacas M con un 50% de herencia europea (2.7 lactancias) que en los otros grupos. Estadísticamente, la diferencia fue significativa en comparación con las vacas A, pero similar a las B. Además, los porcentajes de las vacas M que sobrevivieron hasta los partos 2, 3 y 4 fueron consistentemente mayores que las vacas de los grupos B o A. Las diferencias alcanzaron entre 8 y 11 puntos y fueron significativas estadísticamente. En cuanto a las causas de salida, se observa que las vacas de los grupos M y B tuvieron menos salidas que las A debido a problemas reproductivos irreversibles y muerte, los cuales representan pérdidas netas para el productor y limitantes de las oportunidades para selección o venta para cría.

Las posibles razones de la corta vida útil en estos rebaños han sido señalados previamente [7]. Lo importante, desde el punto de vista práctico, es que bajo las condiciones imperantes, que fueron similares para todos los grupos, los animales M superaron a los demás grupos en sobrevivencia hasta el cuarto parto, con menores pérdidas por muerte o descarte al matadero. En conjunto, los resultados apoyan la evidencia existente en cuanto a la superioridad de los animales que muestran por los menos un 50% de herencia europea para uso en sistemas de doble propósito.

2. Comparación de cruces Holstein Friesian x Cebú con Pardo Suizo x Cebú

En este estudio, se comparó el comportamiento productivo de cruces Holstein Friesian (HF) x Cebú con Pardo Suizo (PS) x Cebú en dos niveles de herencia europea en diferentes zonas del país [4]. El objetivo fue determinar si existen diferencias debidas a la proporción de raza europea en zonas con sistemas extensivos, comparados con sistemas mas intensivos, y en el comportamiento de los animales de grado medio (M) comparados con los de alto nivel de herencia europea (A) en los cruces. En este caso, los animales M incluyeron aproximadamente 62% vacas F₁ siendo el resto cruces *inter se* y cruces de tres razas, mientras que el grupo A fue constituido por vacas con 5/8 o mas de herencia europea.

Los resultados se obtuvieron de 10 fincas agrupadas en tres zonas: Zona 1 y 2 en el estado Guárico con sistemas relativamente extensivos, y Zona 3 en Falcón. Las diferencias principales se refieren al mayor uso de pastos nativos, con ninguna o poca suplementación, un ordeño manual diario con amamantamiento del becerro y programas sanitarios curativos en las Zonas 1 y 2, mientras que los rebaños de la Zona 3 se mantienen en pastos cultivados con suplemento alimenticio, bajo dos ordeños diarios (con o sin becerro) y programas sanitarios preventivos.

Los resultados globales se resumen en el Cuadro 3. Se observa que las vacas HF, a nivel A, produjeron significativamente más leche por lactancia que los otros grupos, por un margen de entre 10 y 16%. Sin embargo, su intervalo entre partos también fue mayor en 4-9% y, por lo tanto, no se apreciaron diferencias de significación estadística o importancia económica entre los cuatro grupos en la cantidad de leche producida por día de intervalo entre partos. Por otro lado, las vacas HF, a nivel A, mostraron una desventaja significativa en cuanto a la sobrevivencia de sus becerros, comparadas con los otros tres grupos, siendo los becerros de las vacas PS, de nivel A, ligeramente más pesados.

CUADRO 3. Valores promedios globales de seis características productivas, de acuerdo a grupo racial [4]

	Cruces europeos			
	Mediano (M)		Alto (A)	
	HF ¹	PS	HF	PS
Leche (kg/lact)	1389 ^a	1346 ^a	1526 ^b	1321
<i>N^o registros</i>	2130	974	1126	1081
Intervalo entre partos (días)	464 ^a	442 ^b	482 ^c	449 ^b
<i>N^o registros</i>	1102	585	759	724
Leche/día intervalo entre parto (kg/día)	3.5 ^a	3.4 ^a	3.3 ^a	3.2 ^a
<i>N^o registros</i>	1102	585	759	724
Sobrevivencia del becerro (%; 0-4 meses)	81.5 ^a	81.8 ^a	77.5 ^b	84.2 ^a
<i>N^o registros</i>	989	570	851	869
Peso del becerro (kg; 4 meses)	67 ^a	67 ^a	67 ^a	69 ^b
<i>N^o registros</i>	682	445	701	690

^a Valores con letras distintas en la misma fila son significativamente diferentes ($P < 0.01$)

¹ HF: cruces Holstein Friesian; PS: cruces Pardo Suizo

En el Cuadro 4 se ilustran los resultados, desagregados por zonas. Se observa que las vacas HF tendieron a producir más leche por lactancia en todas las zonas, y en cada nivel de cruce (a excepción del nivel M en la Zona 3), pero generalmente con intervalos entre partos más largos que las PS. Por esa razón, no existieron diferencias entre los grupos en relación con la cantidad de leche producida por día de intervalo entre partos, incluso en la Zona 3, donde la ventaja de producción de leche por lactancia de las vacas HF, a nivel A, fue significativa y más elevada (12-15%), aunque esa ventaja resultó compensada por el mayor intervalo entre partos. Además, la sobrevivencia de los becerros de vacas HF, a nivel A, en la Zona 3 fue especialmente pobre.

Los resultados de los Cuadros 3 y 4 también apoyan la evidencia anterior [10] sobre el comportamiento de las vacas de los grupos M, en comparación con los A, de alto nivel *Bos taurus*. Las vacas M fueron igualmente productivas que las A en condiciones extensivas, como se observó en las Zonas 1 y 2. En condiciones más intensivas (Zona 3), las vacas A de la raza HF, produjeron más leche por lactancia que las M, pero esta superioridad no fue confirmada en el caso de los cruces PS (Cuadro 4). Sin embargo, la ventaja en niveles de leche de las vacas A de la raza HF, no se manifestó en una superioridad estadísticamente significativa en términos de una mayor producción por día de intervalo entre partos. La mortalidad de sus becerros fue relativamente alta; de acuerdo con los resultados del Cuadro 2, las vacas A, con mayor nivel de sangre europea, en general, tienen una vida útil más corta con mayores pérdidas por muerte y causas irreversibles, que las vacas M con menor herencia *Bos taurus*.

En síntesis, los resultados indican que la diferencia en productividad total de vacas cruzadas derivadas de las razas HF y PS es probablemente mínima, a pesar de ciertas diferencias con respecto a las características consideradas en forma individual.

CUADRO 4. Valores promedios de algunas características productivas, de acuerdo a grupo racial y zona [4]

	Grupo racial	Nivel <i>B. taurus</i>	Leche (kg/lac)	Intervalo entre partos (días)	Leche/kg/día intervalo entre partos	Sobrevivencia del becerro (%; 0-4 meses)	Peso del becerro (kg; 4 meses)
Zona 1	HF ¹	Mediano (M)	710	434 ^{a,b}	2.2	84.6 ^a	65.2 ^a
	PS		692	424 ^a	2.2	83.8 ^a	68.2 ^b
	HF	Alto (A)	803	452 ^b	2.5	79.9 ^a	63.6 ^a
	PS		736	429 ^{a,b}	2.4	87.0 ^b	62.8 ^a
		N ^o registros	1419	993	993	1345	1152
	Zona 2	HF	Mediano (M)	922	520 ^a	2.1	85.1
PS			779	483 ^b	1.9	86.0	62.1
HF		Alto (A)	890	542 ^a	2.0	82.0	59.2
PS			723	483 ^b	1.9	84.4	59.3
		N ^o registros	1293	908	908	1107	956
Zona 3		HF	Mediano (M)	2536 ^a	440 ^a	5.4	74.9 ^a
	PS		2567 ^a	421 ^a	5.5	75.4 ^a	75.4 ^b
	HF	Alto (A)	2886 ^b	453 ^{a,b}	5.9	70.6 ^a	77.9 ^b
	PS		2505 ^a	435 ^a	5.9	81.3 ^b	78.6 ^b
		N ^o registros	2599	1269	1269	827	410

^a Valores con letras distintas (dentro de cada zona) son significativamente diferentes ($P < .01$)

¹ HF: cruces Holstein Friesian; PS: cruces Pardo Suizo.

La mayor producción de leche por lactancia de las vacas HF, a nivel A, en condiciones mas intensivas, fue contrarrestada por su mayor intervalo entre partos y la mortalidad de sus becerros. Por otra parte, tomando en conjunto la evidencia de los Cuadros 2, 3 y 4, parecería que el uso de vacas M (derivadas de la raza HF o PS) es justificable en condiciones similares a las del presente estudio. Las vacas A, de la raza HF (pero no necesariamente las vacas de la raza PS) pueden producir mas leche por lactancia que las M, pero tienden a mostrar mayores problemas reproductivos y de sobrevivencia de becerros y adultas.

IV. CALIDAD GENÉTICA DE TOROS HOLSTEIN FRIESIAN A USAR EN CRUZAMIENTOS CON CEBÚ

Existe una demanda creciente para animales F_1 como reemplazos para rebaños de doble propósito, tanto en Venezuela como en otros países de la región [5]. Por esa razón, una parte del proyecto tuvo como objetivo aclarar los criterios que deben usar-

se en la selección de los padres *Bos taurus* para producir progenie F_1 en programas de cruzamiento con Cebú [6, 8].

En esta experiencia se seleccionó semen de 41 toros Holstein americanos que representaban dos clases genéticas distintas con respecto a sus evaluaciones para la producción de leche en USA. La primera clase (H) incluía 23 toros con las pruebas más altas para leche de los cuales se tenía semen disponible en Venezuela en los años 1989-1993, cuando se inició el estudio; la otra clase (L) incluía 18 toros con pruebas cercanas al promedio de la raza. Las pruebas de los toros se expresaron en términos de 'diferencia predicha' en esa época y los valores medios fueron 934 kg (H) y 237 kg (L) de leche, respectivamente, con una repetibilidad media de 0.98. Cuando las pruebas se actualizaron en el año 2001, los valores habían bajado, como era de esperar debido al progreso genético en la población y los avances en la metodología de cálculo. Sin embargo, lo importante es que la diferencia media entre los dos grupos de toros siguió siendo muy alta (697 kg de leche entre 1989-1993 y de 590 kg en 2001).

El semen de los toros de ambas clases fue utilizado para inseminar vacas Cebú, tipo Brahman, en siete fincas, cuatro de carne y tres de doble propósito, en cuatro estados del país. La progenie se mantuvo a pastoreo en todas las fincas, con ningún o con niveles limitados de suplementación alimenticia. Sin embargo, existió amplia variación entre las condiciones ambientales y los niveles de manejo de los siete hatos.

Los resultados resumidos en el Cuadro 5 muestran el comportamiento comparativo de la progenie F_1 de las dos clases de toros, H y L. Los resultados requieren una interpretación cuidadosa. Las muestras de animales y las fincas de origen no fueron las mismas para cada característica, y alguno de los valores medios presentados en el Cuadro fueron derivados de datos transformados por razones estadísticas. Esto fue el caso para la producción de leche y días de ordeño que explican los valores medios muy bajos obtenidos. Sin embargo, lo importante no son tanto los valores medios en sí, sino la diferencia entre las dos clases de toros para cada característica. Se observaron grandes diferencias a favor de los toros H con respecto a la producción de leche por lactancia (41%), duración de la lactancia (24%) y sobrevivencia desde el nacimiento hasta el segundo parto (46%). Estadísticamente, las diferencias en leche y sobrevivencia alcanzaron un nivel de probabilidad de 7%, acercándose al 5% que es utilizado con frecuencia en este tipo de estudio. Por otra parte, se apreció una diferencia en peso a los 18 meses de edad a favor de los toros H, cuyo valor monetario fue suficiente como para cubrir la diferencia en el costo del semen de estos, en comparación con los toros L. El Cuadro 5 también indica que la progenie de los toros A no presentaron ventaja importante para ninguna de las características estudiadas.

El Cuadro 6 muestra otro aspecto de los resultados. Se calculó la correlación entre el orden de mérito de los toros, de acuerdo a su prueba para leche en USA (actualizada en 2001) y su orden de mérito en Venezuela, en base la producción de leche e intervalo entre partos de su progenie F_1 . Se presentan los resultados usando los datos de todos los toros que tenían al menos un registro disponible de su progenie hembra F_1 , y también para los padres con ≥ 15 hijas, cuya información individual fue mas confiable. Las correlaciones para ambas características fueron positivas y altamente significativas estadísticamente. Para intervalo entre partos, los valores fueron muy cercanos a cero.

CUADRO 5. Comportamiento comparativo en fincas de carne y doble propósito en Venezuela de la progenie F₁ de toros Holstein con pruebas altas (H) o medianas (L) para leche realizadas en USA [6, 8]

	Nº registros	Clase de toro		Ventaja de H vs L (%)
		Alto (H)	Medio (L)	
Peso (kg) a:				
Nacimiento ¹	866	31	31	-1.0
8 Meses ¹	618	165 ^a	159 ^b	4.0
18 Meses ¹	547	268 ^c	261 ^d	2.6
Edad 1 ^{er} parto (meses) ²	162	33.2	32.1	-3.4
Producción de leche (kg/lact) ²	476	968 ^a	685 ^b	41.3
Días de ordeño ²	476	160	129	24.0
Intervalo entre partos (días) ²	311	428	420	-1.9
Sobrevivencia (%) hasta:				
8 Meses ¹	831	74.5	71.7	3.9
18 Meses ³	625	78.1	76.1	2.6
1 ^{er} parto	222	82.1	82.3	0
2 ^{do} parto	222	54.9 ^a	37.6 ^b	46.0
3 ^{er} parto	181	33.2	32.8	1.2

^a Valores con letras distintas son significativamente diferentes: ^{a, b} P = 0.07 ^{c, d} < 0.05

¹ Progenie de ambos sexos en siete fincas; ² Valores medios derivados de datos transformados;

³ Progenie de ambos sexos en cinco fincas.

CUADRO 6. Correlaciones entre el orden de mérito de toros Holstein, de acuerdo a su valor genético estimado para la producción de leche en los USA y el comportamiento de sus hijas F₁ en Venezuela [8]

Orden DE mérito de hijas F ₁ para:	Correlación (r) con orden de mérito para PTA ¹ (leche) de toros de USA			
	Todos los toros		Toros con > 15 hijas	
	Nº	r	Nº	r
Producción de leche	38	0.35**	11	0.72**
Intervalo entre partos	34	-0.17	8	-0.07

¹ Habilidad predicha de transmisión (kg leche), actualizada a 2001

** P < 0.01

Se concluyó que el uso de toros de alto valor genético estimado para la producción de leche en los EEUU, es recomendable para la producción de progenie F_1 en sistemas de doble propósito a pastoreo en el trópico. La evidencia obtenida en las experiencias del proyecto indica beneficios en pesos corporales, la producción de leche por lactancia y en sobrevivencia hasta el segundo parto, sin deterioro importante en ninguna característica de importancia económica. Si bien las diferencias no alcanzaron significancia estadística para todas las características en forma individual, la información en conjunto indica un beneficio total considerable. Sin embargo, se observaron diferencias importantes entre toros no solamente con respecto a la producción de leche sino también en cuanto a la fertilidad y sobrevivencia de su progenie F_1 , lo cual hace resaltar la necesidad de evaluarlos bajo condiciones tropicales para las características de interés económico.

V. CONCLUSIÓN

Los resultados hacen resaltar algunos aspectos de interés práctico en el proceso de lograr niveles competitivos en la ganadería de doble propósito. La utilización de la producción de leche en el quinto mes de lactancia ofrece una opción simple para el control de la producción en los rebaños tradicionales, pero lo importante es que cada ganadero escoja un método de control conveniente e identifique oportunamente los animales buenos y malos para la toma de decisiones correspondientes. El grupo de estudios sobre el comportamiento comparativo de diferentes grupos raciales señala la importancia primordial de evaluar las razas y cruces en base a un conjunto de características productivas. Las ventajas con respecto a unas características (ej: la producción de leche y duración de la lactancia) pueden ser reducidas o anuladas por las desventajas con respecto a otras (ej: reproducción y sobrevivencia). Fue por esta razón que no se encontró evidencia de una diferencia importante en producción total entre los cruces derivados de las razas Holstein Friesian y Pardo Suiza. Asimismo, se concluyó que el uso de vacas de mediano grado de herencia europea es recomendable para la mayoría de los niveles de manejo en sistemas de doble propósito a pastoreo. La información reportada sobre vida útil y sobrevivencia de vacas adultas apoya esta conclusión. Con respecto a los toros *Bos taurus* a usar en programas de cruzamiento, la evidencia disponible indica que los reproductores de alto mérito genético para la producción de leche, según su prueba en el país de origen (USA), probablemente generen progenie F_1 más productiva. Sin embargo, la alta variabilidad entre toros para características de interés económico en el trópico hace resaltar la necesidad de evaluarlos bajo las condiciones imperantes en sistemas de doble propósito.

RECONOCIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento sincero a los ganaderos, cuya generosa participación en las diferentes fases de este proyecto hizo posible generar los resultados obtenidos. También reconocen la colaboración de los Ingenieros Agrónomos Humberto Mejías, Armando Pérez, Roberto Khalil, Deliana Dorta, José Alfredo Llamozas, José Pacheco y Jazmín Florio. La investigación fue financiada por el CIID (Canadá) y el Proyecto 01.36.4252.99 del CDCH de la Universidad Central de Venezuela.

VI. LITERATURA CITADA

- [1] Florio, J. 2000. Vida útil, permanencia y causas de salida en vacas de doble propósito: su relación con factores genéticos, grupo racial y valor genético estimado. Tesis MSc Postgrado de Producción Animal. Universidad Central de Venezuela. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Maracay. 147 p.
- [2] Florio, J., Vaccaro, L., Pérez, A., Mejías, H. 1998. Errores de predicción de la producción de leche por lactancia a partir de pesajes a distintos intervalos de tiempo en vacas de doble propósito. *Livestock Research for Rural Development* [<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd10/1>].
- [3] Llamozas, J., Vaccaro, L. 2002. Correlations of part and total lactations, and the prediction of lactation milk yield in Venezuelan dual purpose cows hand milked with calf at foot. *Livestock Research for Rural Development*. (sometido).
- [4] López, J., Vaccaro, L. 2002. Comportamiento productivo de la raza Holstein Friesian comparada con la Pardo Suizo en cruzamiento con cebú en rebaños venezolanos de doble propósito. *Zootecnia Tropical*. 23 (aceptado)
- [5] Madalena, F.E. 1999. Cruces y sistemas de producción de leche en el Brasil tropical. En: Vaccaro, L. y Pérez, A. (Eds.) *El Desarrollo de la Producción de Leche en América Latina Tropical*. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal 6: (Supl 1):71-82.
- [6] Pacheco, J., Vaccaro, L., Mejías, H., Pérez, A., López, J. 2002. Relation between Holstein bulls' proofs for milk in USA and performance of their F₁ zebu progeny in Venezuela: 1. Body weights and survival to 18 months. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. (sometido)
- [7] Vaccaro, L., Florio, J. 2002. Herd life, stayability to fourth calving and reasons for disposal of *Bos taurus* x *Bos indicus* cows on dual purpose farms in Venezuela. *Livestock Research for Rural Development* 14 (3). <http://www.cipav.org.co/lrrd> 14/3.
- [8] Vaccaro, L., López, J., Mejías, H., Pérez, A., Vaccaro, R., Verde, O. 2002. Relation between Holstein bulls' proofs for milk in USA and performance of their F₁ zebu progeny in Venezuela: 2. Milk yield, age at first calving, calving interval and survival to third calving. *Journal of Animal Breeding and Genetics* (sometido).
- [9] Vaccaro, L., Pérez, A., Mejías, H. 1996. Correlations between first and successive records on four traits as a basis for culling dual purpose cattle. *Livestock Research for Rural Development* 8 (2): 55-59.
- [10] Vaccaro, L., Pérez, A., Mejías, H., Khalil, R., Vaccaro, R. 1997. Cuantificación de la interacción genotipo: ambiente en sistemas de producción con bovinos de doble propósito. En: Lascano, C. y Holmann, F. (Eds) *Conceptos y Metodologías de Investigación en Fincas con Sistemas de Producción Animal de Doble Propósito*. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. p 67-79.
- [11] Vaccaro, L., Pérez, A., Vaccaro, R. 1998. Experiencias en la selección de vacas de doble propósito. En: *Mejora de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito*. González Stagnaro, C., N. Madrid Bury y E. Soto Belloso (eds.). Ediciones Astro Data, Maracaibo. p 79-90.
- [12] Velásquez, E., Vaccaro, L. 1993. Duración de lactancia y factores que la afectan en vacas de doble propósito. Informe Anual del Instituto de Producción Animal 1992-1993. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. p 55-57 (Resumen).