

CAPÍTULO IV

ESTUDIOS DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DISTINTOS GRUPOS RACIALES EN SISTEMAS DE DOBLE PRÓPOSITO, FUERA DE LA REGIÓN ZULIANA

- I INTRODUCCIÓN
- II CARACTERIZACIÓN GENERAL
DE LAS POBLACIONES MESTIZAS
- III ASPECTOS GENÉTICOS ESPECÍFICOS
DE LAS POBLACIONES MESTIZAS
- IV CONCLUSIONES
- V LITERATURA CITADA

Lucía Vaccaro
Rodolfo Vaccaro
Omar Verde

I INTRODUCCIÓN

El objetivo de éste capítulo es recolectar información disponible sobre las características productivas de animales cruzados (*Bos taurus* x *Bos indicus*) de doble propósito fuera de la región zuliana, e interpretarla en el contexto del mejoramiento genético de éstas poblaciones. Se hace referencia a cruces específicos, además de las poblaciones mestizas indefinidas que son el tópico principal de interés en éste libro, puesto que ambas fuentes de información son de potencial utilidad. Datos incluidos en la revisión de literatura de Verde (1979) no son considerados en esta oportunidad.

II CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LAS POBLACIONES MESTIZAS

Información confiable sobre el comportamiento productivo de las poblaciones cruzadas bajo condiciones comerciales es limitada debido a la escasez de registros de producción. En un estudio de 508 fincas, mayormente de doble propósito en Barinas, Cardozo *et al.* (1980) reportaron que solamente 1.6% llevaba control de producción, mientras que en 89 fincas de la zona central, la proporción era 10% (Vaccaro y Rivero, 1983b).

Para contribuir a la caracterización del comportamiento de estas poblaciones, se ha resumido en el Cuadro 1 información obtenida de estudios de grupos de fincas comerciales en distintas zonas del país. Se incluyen datos derivados del control rutinario de producción, además de los resultados de diagnósticos estáticos puesto que la imprecisión de datos individuales en estos casos es compensada en gran medida por los elevados números de fincas estudiadas. Fincas de doble propósito constituyeron el total, o una alta proporción, de todas las muestras consideradas en el Cuadro según uno o más de los siguientes criterios: clasificación explícita del sistema por los autores, predominancia del ordeño manual con apoyo del becerro, o levante de los machos a edades superiores a un año.

Información sobre la composición racial de las muestras de animales considerados en el Cuadro 1 se encuentra en las publicaciones de Cardozo *et al.* (1980), Vaccaro y Rivero (1983a), Quevedo (1991) y Vaccaro *et al.* (1992b). Vacas de tipo cebú indefinido constituyeron 79.4% de la muestra de 10 902 estudiada en Barinas, mientras proporciones sorprendentemente

Cuadro 1. Caracterización general de bovinos mestizos de doble propósito en rebaños comerciales en distintas zonas del país.

Zona:	Apure/		Falcon / Yaracuy				Barinas(6)
	Guárico(1)	Central (2)	A(3)	B(1)	C(4)	D(5)	
No. de fincas	9	89	6	8	19	98	508
Producción de leche (kg/vaca)							
por día	3.4	5.4	--	8.8	3.9	7.4	3.1
por año	--	--	--	--	1 389	--	--
por lactancia	861	--	1 677	2 547	--	--	--
duración (días)	250	--	--	289	--	--	--
Reproducción							
días vacías	101	--	--	130	--	--	--
parición (%)	--	62*	--	--	67	66*	58**
Peso corporal (kg)							
4 meses	69	--	83	73	--	--	--
Edad 1^{er} parto (meses)							
	--	42	--	--	--	--	34
Mortalidad (%)							
Abortos	0.8	--	--	3.1	--	--	--
Perinatal	--	3.8	--	--	--	--	--
Beceros	8	12.6	--	12.0	8.6	7.0	11.6
Novillas	--	2.9	--	--	--	4.0	20.0
Adultos	--	--	--	--	3.5	--	--
Descarte (%)							
Beceros	--	1.2	--	--	--	--	--
Novillas	--	5.9	--	--	--	--	--

* Relación vacas paridas : vacas existentes

** Relación número becerros : vacas existentes

1: Control mensual de producción (Vaccaro *et al.*, 1992a)

2: Diagnóstico estático (Vaccaro y Rivero, 1983c)

3: Control mensual de producción (Vaccaro *et al.*, 1986a)

4: Control individual de producción (Páez, 1992)

5: Diagnóstico estático (Quevedo, 1991)

6: Diagnóstico estático (Cardozo *et al.*, 1980).

altas (65% y 56%, respectivamente) de las hembras en la zona central (Vaccaro y Rivero, 1983a) y Apure/Guárico/Falcón (Vaccaro *et al.*, 1992b) fueron de alto mestizaje o puros europeos. En vista de la información proporcionada por los autores acerca de las condiciones ambientales vigentes en las fincas consideradas, tales porcentajes deben considerarse inapropiadamente elevados, y los niveles medios productivos citados en el Cuadro 1 indican que el potencial productivo de éste tipo de animal no fue debidamente expresado.

Por otra parte, si bien existen tendencias hacia menores o mayores proporciones de animales acebuados y de alto mestizaje europeo dentro de los rebaños de acuerdo a la intensidad del sistema, muy frecuentemente se encuentran juntos en los hatos animales de un rango muy amplio de grados de herencia cebuina y europea. Más de diez grupos raciales fueron identificados dentro de cada uno de 12 de los rebaños de Apure/Guárico (Cuadro 1) y Falcón (muestra B, Cuadro 1) con 63 diferentes genotipos en el total de éstas fincas (Vaccaro *et al.*, 1991). Esta evidencia sugiere que si bien las poblaciones mestizas utilizadas en sistemas de doble propósito son usualmente clasificadas como "indefinidas", en realidad coexisten dentro de los rebaños animales de marcadamente distintos grados de herencia *B. taurus* y *B. indicus*, con un número alto de razas europeas, cebuinas y compuestas representadas en los cruces.

En cuanto a la producción de leche, los resultados del Cuadro 1 demuestran la amplia variación entre zonas en los niveles obtenidos, con valores extremos de 3.1 a 8.8 kg de leche/día, equivalentes a aproximadamente 700 a 2 500 kg/lactancia. Los autores también destacaron la alta variabilidad entre fincas dentro de zonas. Dicha variación es de esperar, dadas las marcadas diferencias ambientales existentes entre y dentro de regiones geográficas y la heterogeneidad genética de los rebaños. El grado de herencia europea predominante en las fincas tendió a aumentar en la medida que las condiciones ambientales permitieron soportar mayores niveles de producción (Cardozo *et al.*, 1980; Quevedo, 1991; Vaccaro *et al.*, 1992a), lo cual guarda relación con la habilidad de los cruces de mediana y alta herencia europea (en contraste con los más acebuados) de responder a mejoras en los niveles alimenticios (Vaccaro *et al.*, 1980).

Se cuenta con relativamente poca información sobre la duración verdadera de la lactancia en éstas poblaciones. Los valores medios globales citados en el Cuadro 1 reflejaron promedios extremos por finca de 217 a 279 días en la zona Apure/Guárico y 252 a 309 días en Falcón. Un análisis más

detallado de 590 registros en fincas de Apure/Guárico mostró que 11% de los partos resultó en lactancias de cero días de duración, refiriéndose a vacas que parieron, entraron en el ordeño (con becerro) y no produjeron leche (Velásquez, datos no publicados). Veinte por ciento de las lactancias duró 100 días, o menos. Grupo racial, número de parto y sobrevivencia del becerro evidentemente afectaron la duración y la importancia de éstas y junto con otras fuentes de variación requiere mayor investigación. Los resultados enfatizan la necesidad imprescindible de incluir lactancias cortas, aún aquellas de cero días de duración, en las evaluaciones que se hagan del rendimiento lechero tanto de individuos como de grupos raciales en sistemas de doble propósito.

Con respecto a la eficiencia reproductiva, el conjunto de datos del Cuadro 1 indica tasas medias de parición relativamente uniformes, en el orden de 60 a 65%, asumiendo que la relación becerros: vacas existentes (58%) citada por Cardozo *et al.* (1980) subestima la tasa real de parición. Sin embargo, una cifra mucho menor (47%) fue reportada por Montoni y Rivas (1980) para una muestra de 33 fincas en la zona de Maturín, de las cuales el 56% fue de doble propósito. La variación dentro de zonas no parece ser muy amplia (Cardozo *et al.*, 1980; Vaccaro y Rivero, 1983c, Quevedo, 1991) y niveles excelentes de fertilidad son logrados con cierta frecuencia. Sin embargo, mayores problemas reproductivos han sido observados en asociación con incrementos en la intensidad del sistema de producción (Merlotti y Cardozo, 1988; Vaccaro *et al.*, 1992a).

Información sobre la tasa de crecimiento en estos rebaños es muy escasa. Los pesos medios de becerros a cuatro meses indicados en tres estudios (69 a 83 kg; Cuadro 1) fueron obtenidos con amamantamiento restringido. Valores medios menores de 65 kg observados en cinco de los rebaños indicaron atrasos severos de crecimiento (Vaccaro *et al.*, 1992b). Los bajos pesos aparentemente no tuvieron relación con los niveles de leche vendible obtenidos en estas fincas, ni con la mortalidad de los becerros. Atrasos considerables en el crecimiento también fueron observados en el estudio de la zona central. Cálculos basados en información de pesos y edades medios a la venta permitieron estimar que el 64% de los lotes de animales habían alcanzado entre 300 y 400 g de ganancia diaria hasta la edad de sacrificio, pero una proporción importante (24%) de los lotes ganaron menos de 300 g/día (Vaccaro y Rivero, 1983c).

Edades avanzadas de primer parto son de esperar bajo tales circunstancias, aunque la información precisa es escasa. El promedio obtenido en

la zona central fue 42 meses (Vaccaro y Rivero, 1983c) coincidiendo cercanamente con el valor medio (41 meses) citado por Holmann (1989) para cruces Holstein inscritos en el ROPL durante 1977-83. Si bien el valor citado por Cardozo *et al.* (1980) del estudio de Barinas fue mucho menor (34 meses), los mismos autores cuestionaron la confiabilidad de la información proveniente de estimados hechos por los productores correspondientes.

Con respecto a mortalidad, la poca información disponible sugiere que pérdidas debidas a abortos y natimortos alcanzaron niveles medios de 1 a 4%, pero llegaron a constituir problemas de considerable importancia económica en rebaños específicos, con un valor extremo superior por finca de abortos de 8.2%. El nivel medio de mortalidad de becerros reportado en los distintos estudios fue relativamente uniforme a través de las zonas, en el orden de 10%, pero tanto Páez (1992) como Vaccaro *et al.* (1992a) resaltaron la amplia variación entre fincas con valores extremos superiores de 43% y 17% (hasta cuatro meses de edad), respectivamente. Se dispone de muy poca información sobre las tasas de muerte y descarte a partir del destete. Sin embargo, el 20% de pérdidas en mautas estimado por Cardozo *et al.* (1980) en Barinas indica la importancia de cuantificar con precisión las tasas de muerte y descarte en esta etapa de vida.

III ASPECTOS GENÉTICOS ESPECÍFICOS DE LAS POBLACIONES MESTIZAS

Dado este marco de referencia del comportamiento productivo de las poblaciones mestizas, se considerará a continuación algunos aspectos genéticos específicos de su rendimiento, excluyendo la variación genética dentro de poblaciones que es tratada en otros capítulos. En esta sección del trabajo se reúne información sobre el comportamiento comparativo de distintos niveles y tipos de cruce, basándose tanto en encuestas y los resultados del control de producción en grupos de fincas, como en rebaños únicos donde distintos genotipos han sido comparados. La mayoría de los estudios no aportan información concluyente por sí solos, debido usualmente a los reducidos números de observaciones o la existencia de efectos confundidos de grupo racial con período de tiempo, finca o sistema de manejo dentro de la finca. Sin embargo, los resultados tomados en conjunto señalan algunas tendencias que contribuyen a sentar las bases científicas requeridas para el

mejoramiento de dichas poblaciones.

3.1 El efecto del nivel de herencia europea en los cruces

El efecto de cambios en el nivel de herencia europea sobre el comportamiento productivo de animales cruzados debe interpretarse en el contexto de las condiciones ambientales específicas y tomando en cuenta el conjunto de características productivas.

Los resultados obtenidos en Barinas, con niveles medios inferiores a 1.000 kg de leche/lactancia, pueden considerarse representativos de los que serían de esperar bajo condiciones ambientales adversas. Si bien grupo racial fue confundido con finca y los datos en general padecen de las imprecisiones inherentes a encuestas, la información es valiosa en el sentido de señalar tendencias generales basadas en una muestra grande de rebaños. El Cuadro 2 sugiere que el incremento en la producción de leche con aumentos en el grado de herencia europea es muy limitado bajo condiciones adversas y puede estar asociado con desmejoras en la tasa reproductiva y en la sobrevivencia de animales jóvenes. Esta conclusión es reforzada por la evidencia de Santa Cruz, Bolivia, donde los niveles medios de producción lechera fueron similares y animales cruzados de alto grado de herencia europea no mostraron ninguna ventaja productiva sobre los demás genotipos (Breinholt, 1982).

Cuadro 2. Efecto de grupo racial sobre el comportamiento productivo bajo condiciones adversas en 495 fincas en el Edo. Barinas

	Grupo racial				
	Criollo (Cr)	Cebú (Ce)	Cruces de mestizaje europeo Cr x Ce	Bajo	Media- no -Alto
Nº de fincas	15	40	99	277	64
Producción de leche* (kg/vaca/día)	2.5	2.6	2.2	2.5	3.0
Reproducción					
Relación becerros: vacas (%)	78	63	69	66	64
Mortalidad					
Beceros (%)	14	13	9	11	14

* En época seca

Fuente: Vaccaro *et al.* (1980)

En el Cuadro 3, se resumen resultados obtenidos bajo condiciones más favorables, con la mayoría de los niveles medios de producción de leche en el rango 2.000 a 3.000 kg/lactancia. En los dos estudios que incluyeron animales acebuados o de bajo mestizaje europeo, su producción lechera fue superada en 40-50% por cruces de mediano grado de herencia europea y en el único caso que proporcionó información reproductiva, éste aumento no fue asociado con cambios en el intervalo entre partos (Vaccaro y de Venanzi, 1988). Un incremento significativo en producción de leche y grasa sobre el nivel del mosaico local también fue reportado para animales 50% Pardo Suizo/Holstein - 50% mosaico en nueve fincas en Monagas (Tovito *et al.*, 1985).

La evidencia de pesos superiores en becerros de vacas acebuadas reportada por Vaccaro *et al.* (1986c) coincide con los resultados obtenidos en Costa Rica por Aragón y Deaton (1981), pero no fue confirmada por Alvarez (1991; Cuadro 3). La diferencia pudo haberse debido al genotipo de las crías, que no fue especificado en ninguno de los casos. La mejor sobrevivencia de los becerros de vacas acebuadas encontrada por Mora *et al.* (1992; Cuadro 3) probablemente se debió al vigor híbrido, puesto que la mayoría fue progenie de toros europeos o de alto mestizaje. Por lo tanto, la posible superioridad en crecimiento y sobrevivencia de los animales acebuados no puede demostrarse con los datos disponibles y requiere mayor investigación.

Si bien es poco probable que cualquier ventaja que existiera en este sentido fuese capaz de compensar la menor producción lechera de los animales acebuados, en comparación con los de mediano grado de herencia europea, los niveles de producción de leche de alrededor de 1.800 kg/lactancia de las vacas acebuadas llaman la atención. Superan ampliamente al promedio nacional de producción de leche por vaca (aproximadamente 1.200 kg) e indican un potencial más importante para éstos animales de lo que normalmente se les atribuye para uso en sistemas donde limitaciones ambientales no permitan la expresión de rendimientos lecheros mayores de 2.000 kg (ordeñada más la consumida por el becerro). Los resultados también apoyan la conclusión de que el nivel de herencia europea en los rebaños cruzados supera, en muchos casos, al más apropiado para producir eficientemente bajo las condiciones ambientales vigentes.

Los resultados del Cuadro 3 indican que incrementos en el nivel de herencia europea por encima del grado medio no han resultado en aumentos significativos en la producción de leche, bajo condiciones capaces de

Cuadro 3. Efecto del grado de herencia europea sobre el comportamiento productivo de animales cruzados *Bos taurus* x *Bos indicus*.

	Grado de herencia europea:			Ref.
	Bajo *	Mediano	Alto	
Producción de leche				
kg/vaca/lactancia	1 735 (38)	2 402 (114)	2 438 (106)	1
	1 852 (106)	2 763 (70)	--	2
	--	4 234 (31)	4 179 (95)	3
	--	1 970 (131)	1 736 (48)	4
	--	2 107 (65)	2 512 (11)	5
Reproducción				
Intervalo entre partos (días)	395 (106)	403 (70)	--	2
		415 (31)	480 (95)	3
Servicios por preñez		2.0 (31)	4.0 (95)	3
Pesos corporales (kg)				
Nacer	35.0 (106)	33.5 (70)	--	2
		30.7 (204)	33.6 (96)	4
4 meses	93.0 (38)		75 (220)	1
	60.7 (87)	66.7 (131)	67.4 (928)	6
Edad al primer parto (meses)		32.9 (31)	36.3 (95)	3
		29.7 (30)	27.7 (26)	5
Mortalidad (M) y Descarte (D)%				
Natimortos		9.6 (104)	3.5 (55)	5
Becerras 0-4 meses (M)	4.9 (513)	9.3 (719)	10.0 (703)	7
0-9 meses (M)	--	3.2 (93)	1.9 (53)	5
9 meses-1er parto (M)	--	1.4 (71)	2.2 (46)	5
Durante 1ra lactancia (M)	--	4.3 (70)	14.3 (14)	5
(D)	--	5.7 (70)	14.3 (14)	5
(D)	--	7.0 (31)	17.0 (95)	55

* Se incluyen animales definidos como cebú y acebuados ** Número de observaciones en paréntesis

1: 5 fincas comerciales, Faicón (Vaccaro *et al.*, 1986c)

2: Acebuados vs 1/2 Pardo Suizo - 1/2 acebuados, 1 finca comercial (Vaccaro y de Venanzi, 1988)

3: F1 Holstein x Brahman vs 3/4 Holstein. Rebaño experimental (Vaccaro *et al.*, 1990b)

4: 1/2 Holstein - 1/2 mosaico local + 1/2 Pardo Suizo - 1/2 mosaico local vs ≥ 3/4 europeo.

Rebaño experimental (Rodríguez, 1992)

5: F1 Brahman x Holstein vs 3/4 Holstein - 1/4 Brahman. Rebaño experimental (Vaccaro *et al.*, 1990a)

6: 9 fincas comerciales, zona central (Alvarez, 1991)

7: 13 fincas comerciales, zona central (Mora *et al.*, 1992).

soportar 2 000 a 3 000 kg de leche/lactancia. Hubo, además, un deterioro en la eficiencia reproductiva de los animales de alto grado de mestizaje europeo en el único estudio que proporcionó información al respecto, aunque la misma tendencia fue observada por Vaccaro *et al.* (1990a). El efecto sobre edad al primer parto fue variable, tal vez relacionado con diferencias en el sistema de producción: el aumento de 3.4 meses en los animales 75% Holstein se produjo en un sistema de pastoreo (Vaccaro *et al.*, 1990b), mientras que la reducción observada en Maracay fue asociada con semi-estabulación y altos niveles de concentrados en la dieta. El porcentaje anormalmente elevado (9.6%) de natimortos en animales F1 en Maracay (Vaccaro *et al.*, 1990a) no es representativo de animales 50% europeos, puesto que en éste caso las madres fueron vacas Holstein, apareadas con toros Brahman y mantenidas en confinamiento con altos niveles de concentrados en su dieta, lo cual podría haber conducido a los partos distócicos asociados con las muertes perinatales. Resultados de dos fuentes distintas indicaron tasa de pérdidas muy superiores en los animales 75% Holstein, durante la primera lactancia.

La conclusión de que animales con alto grado de herencia europea no son biológicamente más productivos en los sistemas semi-intensivos que caracterizan las explotaciones nacionales de doble propósito, es ampliamente reforzada por los resultados del estudio económico de distintos sistemas de producción en el país realizado por Holmann (1989). Sus resultados, resumidos en el Cuadro 4, indican que las vacas \leq 50% Holstein- cebú, con niveles moderados de producción lechera (2 660 kg/lactancia) pero menores costos de producción, fueron más rentables que los animales $>$ 50% Holstein a pesar de los rendimientos lecheros considerablemente mayores de éstos (3 550 kg/lactancia). Los ingresos netos por vaca/año de los $<$ 50% Holstein representaron 1 269% de los obtenidos por el grupo $>$ 50% Holstein en zonas secas y 119% en las húmedas, y la diferencia también fue notoria (121%) al ser expresada en términos de ingresos netos por vida de la vaca.

3.2 Efecto de la raza europea predominante en los cruces

El Cuadro 5 resume información de cuatro fuentes sobre el comportamiento comparativo de cruces derivados de las razas Pardo Suiza y Holstein Friesian. Las diferencias entre los dos grupos para la producción de leche, reproducción, abortos, natimortos y vida útil son pequeñas, especialmente en los casos de mayores números de observaciones. Sin embargo, la

Cuadro 4. Efectos de grupo racial y zona sobre aspectos biológicos y económicos de sistemas de doble propósito en Venezuela.

	Zona:	Grupo racial			
		≤ 1/2 Holstein		> 1/2 Holstein	
		Seca	Húmeda	Seca	Húmeda
No. de fincas		24	28	23	23
Producción de leche (kg/vaca/año)		2 615	2 701	3 869	3 226
Edad al primer parto (meses)		38	37	34	37
Parición (%)		72	71	73	74
Vida útil (No. lactancias) *		4.2		3.8	
Costo de reemplazos (US\$/novilla)		184	163	244	204
Costos totales (US\$/vaca/año)		329	249	395	270
Ingresos netos ** (US\$/vaca/año)		165	160	13	135
(US\$/vaca/vida)		752		623	

* Datos de ROPL (1977-1983) para estos genotipos

** Excluyendo subsidio al alimento concentrado

Fuente: Holmann (1989);
Holmann *et al.* (1990).

evidencia de Alvarez (1991) y Rodríguez (1992) indica una ventaja para los cruces Holstein en cuanto a crecimiento y edad al primer parto, lo cual ha sido observada en otras oportunidades (Vaccaro, 1984; Syrstad, 1985). Por otra parte, el Cuadro 5 no incluye información sobre la mortalidad post nacimiento de animales jóvenes, que es otro aspecto del comportamiento productivo para el cual los cruces Holstein han mostrado ventajas consistentes (Vaccaro, 1990).

Cuadro 5. Efecto de raza europea (Pardo Suizo vs Holstein) sobre el comportamiento productivo de animales cruzados *Bos taurus* x *Bos indicus*.

	Cruces derivados de:		Ref.
	Pardo Suizo	Holstein-Friesian	
Producción de leche			
kg/lactancia	1 511 (36)*	1 618 (29)	1
	3 480 (15)	3 380 (95)	2
	2 023 (104)	2 051 (168)	3
% grasa	3.9 (260)	4.0 (294)	3
% sólidos no grasos	8.1 (260)	7.9 (234)	3
Reproducción			
Intervalo (días):			
parto-concepción	104 (26)	66 (21)	1
entre partos	440 (15)	480 (95)	2
	403 (50)	406 (85)	3
Servicios/concepción o preñez	3.1 (15)	4.0 (95)	2
	1.8 (69)	1.5 (121)	3
Peso corporal (kg)			
nacer	33.2 (71)	33.6 (96)	4
4 meses	61.0 (327)	72.0 (319)	5
Edad al primer parto (meses)	37.8 (15)	36.3 (95)	2
	46.9 (37)	42.7 (42)	3
Mortalidad (%)			
Abortos	4.2 (166)	3.4 (179)	3
Natimortos	3.0 (166)	2.8 (179)	3
Vida útil (lactancias)	3.3 (25)	3.4 (22)	3

* Número de observaciones en paréntesis

1: 1/2 europeo - 1/2 mosaico perijanero (Capriles *et al.*, 1981)2: \geq 3/4 europeo (Vacarro *et al.*, 1990b)

3: 1/2 europeo - 1/2 mosaico local (Rodríguez, 1992)

4: 3/4 europeo - 1/4 mosaico local (Rodríguez, 1992)

5: Nivel de cruce no definido (Alvarez, 1991).

3.3 Animales cruzados versus razas especializadas

Si bien una comparación entre animales cruzados y razas lecheras especializadas no es estrictamente relevante en una discusión de animales de doble propósito, una cantidad sustancial de información sobre el tema ha sido generada en Venezuela que sirve como marco de referencia para la evaluación de los cruces. En los Cuadro 6a y 6b, se resume información del comportamiento de cruces en comparación con la raza Carora en la Estación Experimental "La Antonia", de la Universidad Central de Venezuela (UCV), y con la Holstein en la UCV, Maracay, la Universidad del Oriente, Jusepín, y una finca comercial en Portuguesa. Con la excepción de la UCV, Maracay, los sistemas de producción utilizados durante los años estudiados se basaron total o principalmente en pastoreo. Sin embargo, el uso de elevadas cantidades de alimentos concentrados hace que los sistemas excedieron en intensidad de uso de alimentos los niveles apropiados para sistemas de doble propósito.

Con respecto a la Carora, los resultados muestran ventajas consistentes en la producción de leche para los animales cruzados, sean éstos mestizos no definidos (Noguera, 1985), F1 Holstein - Brahman, o cruces no definidos con predominancia europea (Vaccaro *et al.*, 1988; 1990b). El conjunto de ventajas de los cruces en edad al primer parto, intervalo entre partos y producción lechera tuvo como consecuencia que éstos produjeron más leche que las Carora por día de vida hasta el inicio de la segunda lactancia (Vaccaro *et al.*, 1990b). La única ventaja clara de las Carora fue en cuanto a vida útil, pero ésta aparentemente estuvo relacionada con políticas distintas de selección aplicadas a los dos grupos (Noguera, 1985). Obviamente no se puede llegar a conclusiones definitivas en base a los datos de una sola muestra y números relativamente reducidos de observaciones, pero los resultados de "La Antonia" parecen indicar que cruces Holstein- cebú, fáciles de generar en la mayoría de fincas comerciales, serían por lo menos competitivos con la Carora para la producción de leche y carne, sin contar con información comparativa de ganancia de peso donde ventajas adicionales para los cruces serían de esperar.

Con relación a la Holstein, los resultados del Cuadro 6a muestran diferencias variables en cuanto a la producción de leche, atribuible en parte a la falta de contemporaneidad de los grupos. Las ventajas de los cruces en eficiencia reproductiva son consistentes y, en la mayoría de los casos,

Cuadro 6a. Comportamiento productivo de animales cruzados *Bos taurus* x *Bos indicus* en comparación con Carora y Holstein.

	Cruces <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i>	Carora	Holstein	Ref.
Producción de leche				
(kg/lactancia)	1 943 (75)	--	1 784 (154)	1a
	4 234 (31)	3 833 (76)	--	2a
	4 093 (24)	3 833 (76)	--	2b
	3 229 (226)	2 910 (172)	--	3
	691 (279)	--	1 372 (126)	4
	1 859 (53)	--	3 846 (511)	5
Reproducción				
Intervalo entre partos				
(días)	406 (85)	--	521 (142)	1a
	415 (31)	469 (76)	--	2a
	448 (24)	469 (76)	--	2b
	407 (129)	380 (121)	--	3
	367 (276)	--	472 (101)	4
Servicios/concepción				
o preñez	1.5 (121)	--	3.6 (137)	1a
	2.0 (31)	2.1 (76)	--	2a
	2.8 (24)	2.1 (76)	--	2b
	3.0 (205)	2.6 (147)	--	3
	1.9 (84)	--	2.5 (247)	5
	1.2 (81)	--	1.5 (15)	4
Gestación (días)	279 (237)	284 (195)	--	3
Pesos corporales (kg)				
Nacer	30.7 (204)	--	29.9 (178)	1a
	32.9 (295)	34.5 (230)	--	3
	39.0 (85)	--	35.9 (922)	5
12 meses	296.5 (55)	--	289.2 (442)	5
24 meses	520.5 (31)	--	444.1 (356)	5

1: 1/2 Holstein - 1/2 mosaico local vs Holstein (1a) o 1/2 Holstein - 1/2 mosaico local + 1/2 Pardo Suizo - 1/2 mosaico local (1b) vs Holstein (Rodríguez, 1992)

2: Holstein-Brahman F1 (2a) o cruces indefinidos (2b) vs Carora (Vaccaro *et al.*, 1990b)

3: Mestizos no definidos vs Carora (Noguera, 1985)

4: 1/2 Sahiwal - 1/2 Holstein (importados) vs Holstein (importados) (Aguilera y Cardozo, 1990; Zambrano, 1992)

5: Brahman - Holstein F1 vs Holstein (no contemporáneos) (Vaccaro *et al.*, 1986b; Pérez *et al.*, 1989)

Cuadro 6b. Comportamiento productivo de animales cruzados *Bos taurus* x *Bos indicus* en comparación con Carora y Holstein.

	Cruces <i>Bos taurus</i> x <i>Bos indicus</i>		Holstein	Ref.	
		Carora			
Edad al 1er parto (meses)	42.7 (42)	--	40.4 (209)	1a	
	33.0 (31)	36.5 (76)	--	2a	
	35.5 (24)	36.5 (76)	--	2b	
Mortalidad (M) y Descarte (D) (%)					
Reabsorción embrionaria	14.5 (124)	--	26.7 (66)	1b	
Abortos (A)	3.4 (179)	--	10.0 (501)	1a	
	4.4 (435)	3.4 (377)	--	3	
	4.3 (493)	--	10.3 (195)	4	
Natimortos (N)	2.8 (179)	--	9.2 (501)	1a	
	3.8 (416)	2.7 (367)	--	3	
	11.7 (85)	--	6.2 (990)	5	
	1.6 (493)	--	6.7 (195)	4	
Becerras: 0 - 3 meses (M)	2.6 (85)	--	9.7 (990)	5	
0 - 6 meses (M)	28.2 (85)	--	32.3 (31)	4	
0 - 12 meses (M)	15.0 (206)	18.2 (176)	--	3	
0 - 12 meses (D)	2.9 (206)	1.7 (176)	--	3	
Novillas: > 12 meses (D)	1.8 (170)	2.0 (141)	--	3	
> 12 meses (M)	4.7 (170)	1.4 (141)	--	3	
9 meses- 1er parto (M)	1.5 (66)	--	15.4 (694)	5	
Adultos: (M)	10.5 (95)	12.5 (80)	--	3	
	(D)	29.5 (95)	38.8 (80)	3	
	(M)	3.5 (200)	--	30.0 (100)	4
	(D)	60.0 (200)	--	60.0 (100)	4
	(D) 2do parto	7.0 (31)	7.0 (76)	--	2a
	4.0 (24)	7.0 (76)	--	2b	
(M) + (D) 3er parto	8.0 (199)	--	27.0 (100)	4	
Vida útil:					
Edad a salida (meses)	62.6 (38)	81.0 (41)	--	3	
Lactancias/vida	3.4 (22)	--	2.8 (135)	1a	

1: 1/2 Holstein - 1/2 mosaico local vs Holstein (1a) o 1/2 Holstein - 1/2 mosaico local + 1/2 Pardo Suizo - 1/2 mosaico local (1b) vs Holstein (Rodríguez, 1992)

2: Holstein-Brahman F1 (2a) o cruces indefinidos (2b) vs Carora (Vaccaro *et al.*, 1990b)

3: Mestizos no definidos vs Carora (Noguera, 1985)

4: 1/2 Sahiwal - 1/2 Holstein (importados) vs Holstein (importados) (Aguilera y Cardozo, 1990; Zambrano, 1992)

5: Brahman - Holstein F1 vs Holstein (no contemporáneos) (Vaccaro *et al.*, 1986b; Pérez *et al.*, 1989)

grandes. La superioridad en cuanto a pesos corporales encontrada en Maracay debe interpretarse en el contexto específico del cruce Brahman - Holstein F1, y no fue evidenciada en una menor edad al primer parto en Jusepín (Rodríguez, 1992; Cuadro 6b). Con respecto a la sobrevivencia, las ventajas de los cruces fueron nuevamente consistentes y grandes, con excepción del problema de alta mortalidad perinatal encontrada en los cruces Brahman - Holstein en Maracay. Datos sobre reabsorción embrionaria son escasos y por lo tanto la información de Rodríguez (1992) indicando que la incidencia de pérdidas en la Holstein fue aproximadamente dos veces la observada en los cruces, es de interés especial. También son escasos datos comparativos de lotes importados de animales cruzados y Holstein. Los resultados de Aguilera y Cardozo (1990) y Zambrano (1992) indican que una mayor producción de leche por lactancia en las Holstein fue asociada con niveles muy inferiores de eficiencia reproductiva y sobrevivencia pre- y perinatal, además de pérdidas elevadas por muerte en los adultos.

La evidencia resumida apoya plenamente la conclusión de que animales Holstein no tienen lugar en sistemas productivos en el trópico bajo. Esto ha sido planteado anteriormente en base a evidencia internacional relacionada con su pobre sobrevivencia (Vaccaro, 1990) y datos recientes de Brasil confirmaron la superioridad biológica y económica de cruces Holstein - cebú sobre los Holstein puros (Madalena *et al.*, 1990). Se resalta también la evidencia de Holmann *et al.* (1990) indicando que aún en las áreas templadas de Venezuela, donde los animales Holstein se encuentran en condiciones ambientales más apropiadas, su rentabilidad por vaca/año y por vaca de por vida es inferior a los animales cruzados de mediano grado de herencia europea, mantenidos en sistemas de doble propósito en el trópico bajo.

IV CONCLUSIONES

La evidencia resumida en éste capítulo destaca la versatilidad de los animales cruzados *Bos taurus* x *Bos indicus* para uso en un rango muy amplio de condiciones ambientales, obteniéndose niveles variables de producción de leche pero promedios relativamente uniformes a través de las regiones en cuanto a la eficiencia reproductiva (60-65% parición/año) y mortalidad de becerros (aproximadamente 10%), a pesar de la reconocida variación entre fincas dentro de regiones. Conocimientos sobre el crecimiento y pérdidas por muerte y descarte post destete son escasos y merecen

mayores investigaciones.

Los rebaños son típicamente muy heterogéneos en cuanto a su composición racial y hay evidencia que el grado de herencia europea de los cruces en ciertas zonas es excesivamente elevado para producir eficientemente bajo las condiciones ambientales vigentes.

Bajo condiciones ambientales adversas, diferencias entre grupos raciales en comportamiento productivo parecen ser muy pequeñas. Cruces de un grado mediano de herencia europea han sido más productivos que animales acebuados en ambientes capaces de soportar 2 000 kg de leche/lactancia, o más. Una mayor productividad por parte de animales de alto grado de herencia europea no fue evidenciada en los estudios revisados. La desventaja principal de los animales de alto mestizaje estriba en sus mayores problemas reproductivos y de sobrevivencia, en comparación con grupos de mediano mestizaje. Sus mayores costos de producción y menor rentabilidad también fueron demostrados bajo condiciones venezolanas. Sin embargo, la evidencia a favor de los cruces de mediano grado de mestizaje europeo proviene en su mayoría de animales F1, que no pueden generarse continuamente.

Los datos disponibles mostraron pequeñas diferencias entre cruces derivados de las razas Pardo Suiza y Holstein con cebú, salvo posiblemente en cuanto a crecimiento y edad al primer parto y exceptuando mortalidad post nacimiento, la cual no fue cuantificada. Datos de una sola fuente indicaron niveles competitivos en un rango completo de características productivas para cruces Holstein - cebú en comparación con la raza Carora, y resultados de varios estudios recalcaron la superioridad tanto biológica como económica de animales cruzados sobre la Holstein Friesian para uso en sistemas tropicales.

En general, los resultados revisados no han aportado evidencia nueva sino más bien confirman la información existente tanto dentro como fuera del país. La importancia de animales cruzados de mediano grado de herencia europea para uso en sistemas de doble propósito es indiscutible. El desafío principal para el futuro es la formación y mejoramiento genético continuo de poblaciones sostenibles de éste tipo.

V. LITERATURA CITADA

- Aguilera, N. y R. Cardozo. 1990. Evaluación biológica de un rebaño lechero Holstein y mestizos Sahiwal importado de Nueva Zelanda al Distrito Guanare. VI Congreso Venezolano de Zootecnia, San Cristóbal: GR 39 (Resumen).
- Alvarez, R. 1991. Determinación de pesos de becerros de doble propósito en base a mediciones corporales. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. 45 p.
- Aragon, A. y O. Deaton. 1981. Algunos aspectos genéticos y ambientales de un hato de doble propósito en Costa Rica. Memoria, Asociación Latinoamericana de Producción Animal 16: 157 (Resumen).
- Breinolt, K. 1982. Producción de leche anual y comportamiento reproductivo en pequeñas fincas en el trópico boliviano. Producción Animal Tropical 7: 283-291.
- Capriles, M.; M. Paz; D. Rojas y A. Rivero. 1981. Informe preliminar sobre la producción y reproducción de vacas Holstein x Criollo perijanero y Pardo Suizo x Criollo perijanero bajo condiciones de trópico húmedo. Memoria, Asociación Latinoamericana de Producción Animal 16:155-156 (Resumen).
- Cardozo, R., E. Morenó, L. Vaccaro, R. Vaccaro, A. Hurtado, C. Peña, J. Vilorio y E. Romero. 1980. Proyecto de Desarrollo Lechero del Piedemonte del Estado Barinas. Universidad Nacional Ezequiel Zamora, Barinas. Vol. 1. 174 p.
- Holmann, F. 1989. Economic evaluation of dairy and dual purpose cattle production systems in Venezuela. Tesis PhD. Cornell University, New York, E.E. U.U. 256 p.
- Holmann, F., R.W. Blake, M.V. Hahn, R. Barker, R.A. Milligan, P.A. Oltenacu, y T.L. Stanton. 1990. Comparative profitability of purebred and crossbred Holstein herds. Journal of Dairy Science 73: 2190-2205.
- Madalena, F., R. L. Teodoro, A. M. Lemos, J.B.N. Monteiro y R.T. Barbosa. 1990. Evaluation of strategies for crossbreeding dairy cattle in Brazil. Journal Dairy Science 73: 1887-1901.
- Merlotti, A. M. y Cardozo, A. 1988. Comportamiento reproductivo estimado mediante la duración de intervalo entre partos en dos sistemas de producción de leche en el Estado Portuguesa. V Congreso Venezolano de Zootecnia, Maracay: F23 (Resumen).
- Montoni, D. y V. Rivas. 1980. Diagnóstico preliminar de la ganadería bovina en el Distrito Maturín, Edo Monagas. II Congreso Venezolano de Zootecnia, Guanare: 59 (Resumen).
- Mora, B., L. Vaccaro, R. Vaccaro, O. Verde, R. Álvarez, H. Mejias, L. Rios y E. Romero. 1992. Pérdidas de becerros hasta cuatro meses de edad en rebaños de doble propósito. VII Congreso Venezolano de Zootecnia, Maturín. (Aceptado).
- Noguera, E. 1985. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo mediante análisis de registros del rebaño de un estación experimental dedicada a la producción de leche. Tesis MSc. Postgrado en Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Maracay. 93 p.
- Páez, L. A. 1992. Evaluación de la funcionalidad tecnológica de fincas de doble propósito (leche-carne) ubicadas en el Valle de Aroa. Tesis MSc. Postgrado en Producción Animal, Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela, Maracay. 118 p.
- Pérez, M., L. Vaccaro, N. Martínez y J. Combellas. 1989. Comportamiento productivo de

- los cruces Brahman x Holstein en el rebaño del I.P.A. Informe Anual 1987, Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay: 62-64 (Resumen).
- Quevedo, R. I. 1991. Una metodología para el estudio de fincas: el caso de las fincas lecheras del Estado Yaracuy. Tesis, Doctorado en Ciencias Agrícolas, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. 340 p.
- Rodríguez, T. 1992. Evaluación fisiológica, reproductiva, productiva y de la composición de la leche de Holstein, Holstein x Criollo-Cebú y Pardo Suizo x Criollo-Cebú. Trabajo de Ascenso. Universidad de Oriente, Jusepín. 222 p.
- Syrstad, O. 1985. Relative merits of various *Bos taurus* dairy breeds for crossbreeding with *Bos indicus* cattle. *Livestock Production Science* 13: 351-357.
- Tovito, F., L. Guevara, T. Rodríguez y D. Vásquez. 1985. Producción de leche en 9 fincas en el Edo. Monagas. IV Congreso Venezolano de Zootecnia, Maracaibo: 5-6 (Resumen).
- Vaccaro, L. 1984. The comparative performance of Holstein Friesian and Brown Swiss breeds in crosses with tropical cattle: a review of the literature. *Tropical Animal Production* 9: 86-94.
- Vaccaro, L. 1990. Survival of European dairy breeds and their crosses with zebus in the tropics. *Animal Breeding Abstracts* 58: 475-493.
- Vaccaro, L., N. Martínez, J. Combellas y L. Gabaldón. 1990a. Comportamiento productivo del rebaño cruzado Brahman x Holstein del Instituto de Producción Animal. Informe Anual 1988-89. Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay: 59-60 (Resumen).
- Vaccaro, L. y R. Rivero. 1983a. La producción de leche en la zona central de Venezuela. 2. Los recursos disponibles. Informe Anual 1983. Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay: 78-79 (Resumen).
- Vaccaro, L. y R. Rivero. 1983b. La producción de leche en la zona central de Venezuela. 3. El manejo de los recursos. Informe Anual 1983. Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay: 79-80 (Resumen).
- Vaccaro, L. y R. Rivero. 1983c. La producción de leche en la zona central de Venezuela. 4. Parámetros productivos. Informe Anual 1983. Instituto de Producción Animal, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay: 81-82 (Resumen).
- Vaccaro, L., R. Vaccaro y R. Cardozo. 1980. Factores que afectan la performance de vacunos de leche en rebaños comerciales en el Estado Barinas. II Congreso Venezolano de Zootecnia, Guanare: 83-84 (Resumen).
- Vaccaro, L., R. Vaccaro, N. Marquez y P. Argenti. 1986a. Control de producción en rebaños de doble propósito en Venezuela. 2. Evaluación genética de vacas. X Reunión, Asociación Latinoamericana de Producción Animal, Mexico: 115 (Resumen).
- Vaccaro, L., R. Vaccaro, O. Verde, R. Alvarez, H. Mejias, L. Ríos y E. Romero. 1991. Caracterización de los rebaños cooperadores del Proyecto de Bovinos de Doble Propósito (UCV/CIID/IICA). III Jornadas de Investigación y Extensión, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay: 201-204 (Resumen).
- Vaccaro, L., R. Vaccaro, O. Verde, R. Alvarez, H. Mejias, L. Ríos y E. Romero. 1992a.

Características productivas para evaluar explotaciones y vacas en sistemas de doble propósito. Turrialba, Costa Rica. (Sometido).

- Vaccaro, L., R. Vaccaro, O. Verde, R. Álvarez, H. Mejias, L. Ríos y E. Romero. 1992b. Comportamiento productivo, reproductivo y mortalidad en 18 rebaños de doble propósito. VII Congreso Venezolano de Zootecnia, Maturín (Aceptado).
- Vaccaro, R., G. D'Enjoy y C. Sabate. 1990b. Edad al primer parto, producción y reproducción durante la primera lactancia en hembras Carora y cruzadas Holstein y Pardo Suizas. VI Congreso Venezolano de Zootecnia, San Cristóbal: GR 41 (Resumen).
- Vaccaro, R., G. D'Enjoy, C. Sabate y J. de Venanzi. 1988. Cruzamiento de bovinos Holstein y Brahman, Evaluación preliminar. V Congreso Venezolano de Zootecnia, Maracay: F22 (Resumen).
- Vaccaro, R. y J. de Venanzi. 1988. Comportamiento productivo y reproductivo de vacas acebuadas y sus cruces con Pardo Suizo. V Congreso Venezolano de Zootecnia, Maracay F21: (Resumen).
- Vaccaro, R., L. Vaccaro, J. Combellas y N. Martínez. 1986b. Crecimiento y mortalidad de bovinos Brahman x Holstein Friesian hasta los 12 meses de edad. X Reunión, Asociación Latinoamericana de Producción Animal, México: 108 (Resumen).
- Vaccaro, R., L. Vaccaro, N. Márquez y P. Argenti. 1986c. Control de producción en rebaños de doble propósito. 1. Producción lechera y peso del becerro. X Reunión, Asociación Latinoamericana de Producción Animal, México: 99 (Resumen).
- Verde, O. 1979. Cruzamiento de bovinos productores de leche en el trópico: resultados de Venezuela. Memoria, Asociación Latinoamericana de Producción Animal 14: 155-161 (Resumen).
- Zambrano, R. 1992. Producción de leche, reproducción y sobrevivencia de un rebaño lechero importado al Distrito Guanare, Estado Portuguesa (II Etapa). Ampliación de Conocimientos, Vice Rectorado de Producción Agrícola Animal, UNELLEZ, Guanare. 31 p.