

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

Título **CRUCES ENTRE RAZAS BOVINAS
PARA PRODUCCIÓN ECONÓMICA DE LECHE**

Autor **Fernando Enrique Madalena**
Universidade Federal de Minas Gerais
fermadal@dedalus.lcc.ufmg.br

Español

RESUMEN

En varios países de América Latina los sistemas de producción de leche a pasto son más rentables que otros sistemas más sofisticados de altos insumos. El rápido crecimiento de los pastos tropicales permite altos rendimientos de forraje por há, de bajo costo por unidad de nutrientes, a pesar no ser de alta calidad. Para “cosechar” ese alimento y transformarlo en leche, se requieren animales rústicos pero productivos, como los mestizos de razas europeas y cebuinas. Resultados de investigaciones brasileñas demostraron la superioridad económica de las vacas mestizas F_1 de Holstein x Gir y Holstein x Guzerá sobre las Holstein puras y de otros grados de mestizaje, debido a la heterosis acumulada de diversas características, como producción de leche, eficiencia reproductiva, vida útil y sobrevivencia. Esa alta heterosis no fue retenida en cruzamientos con toros mestizos, excluyendo esta alternativa para los cruces. Cruzamientos rotacionales tampoco son prácticos en condiciones de monta natural para fincas pequeñas y medianas. El reemplazo del hato con novillas F_1 , que deben ser adquiridas, constituye así una importante opción, que en Brasil está adquiriendo importancia creciente.

INTRODUCCIÓN

La elección de la raza o del cruce está íntimamente ligada al resto del sistema de producción adoptado. Los recursos alimenticios, la sanidad, el clima y el manejo deben estar en armonía con el genotipo animal, ya que las ventajas de un u otro tipo de ganado dependen del ambiente proporcionado. En este artículo se discuten los sistemas de producción de leche tropicales, particularmente desde el punto de vista de su rentabilidad, y se presentan resultados experimentales que ayudan a evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes estrategias de cruzamientos entre razas. La evidencia discutida proviene de trabajos realizados en la Región Sudeste de Brasil (estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro y Espírito Santo), responsable por un 45% de la producción de ese país y debe tenerse en cuenta que el calor y la humedad no son tan rigurosos allí como en otras regiones tropicales.

ESCOGIENDO EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Sistemas de producción con alimento abundante y de alta calidad y en los que el calor y los parásitos están controlados, favorecen el uso de razas como la Holstein, de alta producción por animal, mientras que, en sistemas en los que aquellos factores de estrés actúan, es preferible el uso de mestizas de *B. taurus* x *B. indicus* (McDowell, 1972). En países en que los concentrados son baratos, p. ej. EEUU, predominan sistemas que buscan la máxima producción por animal, mientras que en países de producción pastoril, como Nueva Zelanda, se busca maximizar la producción por hectárea, que en este caso está más relacionada con el desempeño económico.

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

Obviamente, los índices zootécnicos, muy útiles para caracterizar los sistemas de producción, no pueden ser tomados como la base para compararlos, ya que los sistemas con mayor desempeño zootécnico (p. ej., producción de leche) generalmente tienen también mayores costos. El desempeño económico (la rentabilidad y las utilidades) constituye una base más lógica de comparación, a efectos de tomar decisiones sobre el uso de los recursos productivos, tanto desde el punto de vista de la finca individual como de la planificación regional o nacional, aunque también otros aspectos de carácter social y ambiental debieran ser considerados. La combinación más rentable de tierra, trabajo y capital depende del precio de estos factores, que varía de un país o de una región para otra, por lo que la mejor forma de producción debe ser definida localmente y no tiene sentido copiarla. Así, la discusión sobre sistemas de producción, sin considerar los resultados económicos, es irrelevante.

DESEMPEÑO ECONOMICO DE SISTEMAS DE PRODUCCION EN BRASIL

Holanda y Madalena (1998) revisaron a literatura sobre desempeño económico de sistemas de producción en la Región Sudeste de Brasil, la principal productora de leche, considerando sólo trabajos en los cuales la metodología seguida estaba claramente explicada. Fueron encontradas informaciones de sólo 7 fincas, que eran consideradas modelo en sus regiones. También fueron encontradas informaciones sobre un grupo de 69 fincas en Minas Gerais, correspondientes al estrato de mayor producción (de 250 litros por día o más). Estas fincas fueron agrupadas en tres clases, en función del costo de producción, como se muestra en la Tab. 1, donde puede observarse que las fincas de mayor producción por vaca (19.0 kg/día) tenían también mayor costo de producción y a pesar de que recibieron mayor precio por la leche, presentaron la misma utilidad neta que las fincas de producción intermedia (14.3 kg/día), que producían a menor costo. Sin embargo, la rentabilidad de este segundo grupo fue mayor, de 11.1% al año, contra sólo 7.7% en las fincas de alto costo, que empleaban 32% más capital por litro de leche producido. Las fincas de los productores de Minas Gerais, que producían sólo 8.8 kg/día por vaca en lactación, obtuvieron la mayor utilidad neta (la rentabilidad en este grupo no pudo ser calculada porque no fue informado el capital utilizado).

Las fincas "modelo" de alto costo gastaron más que las otras en concentrados, sanidad del hato, energía eléctrica y combustibles, contribución rural, impuestos y tasas. Con respecto al genotipo, los productores de Minas Gerais utilizaban mestizas "intermediarias" (41% alrededor de ½ "sangre" de raza europea, 18% con menos de ½ sangre y 41% con más de ½), mientras que las fincas "modelo" de costo medio utilizaban ganado con ½ "sangre" o más de raza europea y las fincas de costo alto utilizaban Holstein puro.

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

Tabla 1. Características de producción y económicas de tres grupos de fincas en la Región Sudeste de Brasil¹

Característica	Fincas "modelo" ²		Productores
	Costo alto	Costo medio	de Minas Gerais ³
Tipo de leche ⁴	100% B	50% B	no informado
Nº de fincas	3	4	69
Area para producción de leche, ha	67	83	343
Venta de leche, litros/día	1805	1098	552
Nº de vacas/finca	117	97	110
Raza o cruce	Holstein	Mestizo de alto encaste	Mestizo intermedio
Ordeñe manual, % de las fincas	0	50	77
Vacas en producción/total vacas, %	78	71	64
Litros/día por vaca en producción	19.0	14.3	8.7
Costo de producción total, US\$/litro	0.297	0.220	0.220
Capital invertido por litro ⁵ , US\$	0.915	0.82	no informado
Ingresos de leche/ingreso total, %	82	78	81
Precio recibido, US\$/litro	0.314	0.237	0.254
Venta de animales, US\$/litro	0.051	0.051	0.059
Utilidad neta, US\$/litro	0.068	0.068	0.093
Rentabilidad del capital ⁵ , % al año	7.70	11.10	-

¹ Adaptado de Holanda e Madalena, 1998.

² Fincas consideradas modelo en su región.

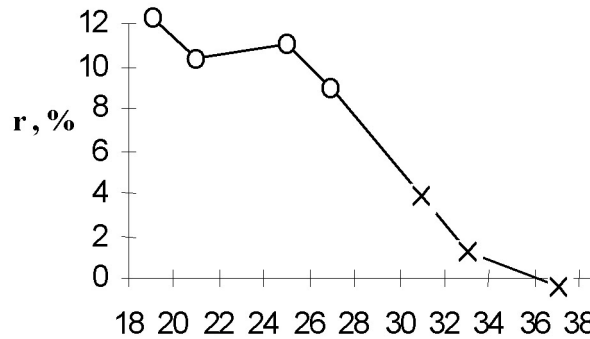
³ La leche B, supuestamente de mejor calidad, recibe mayor precio que la C

⁴ Fincas comunes, del estrato de mayor producción (≥ 250 litros/finca/día)

⁵ Excluyendo la tierra (capital invertido en tierra no informado en los trabajos originales)

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

Estos resultados sugieren que los sistemas de producción basados en prácticas costosas no son los de mejor desempeño económico, como indicado por la Fig.1.



Costo de producción, centavos de real

Costo de producción, centavos de real

Figura 1. Relación entre la rentabilidad (r) y el costo de producción en 7 fincas "modelo". o: fincas de costo medio, x: fincas de costo alto Reproducida de Holanda e Madalena (1998).

Otros resultados posteriores, que han confirmado la inviabilidad económica de los sistemas sofisticados de producción de leche, fueron presentados por Madalena (2001a). En Brasil ha habido en los últimos años una reducción del precio pago a los productores por la leche, lo que ha motivado, como en otras partes del mundo, la migración de la producción de regiones tradicionalmente productoras, como São Paulo y Sur de Minas Gerais, de clima menos caliente y tierras caras, para regiones de sabana más al norte, como el estado de Goiás y el Triángulo Mineiro.

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CRIOLLOS

Tal como lo resaltó Matos (1996), al contrario de los sistemas sofisticados, basados en insumos caros, la mejor combinación de tierra, trabajo y capital para producir leche de forma económica pasa por tecnología basada en la eficiente utilización de la energía solar que hacen los forrajes tropicales, utilizados con ganados mestizos, que pueden cosecharlo directamente en los pastos y aprovecharlo, aún cuando no sean ellos alimentos de la mejor calidad. Energía solar por aquí nos sobra, pero el capital nos falta, es muy caro. Los concentrados son costosos y se necesitan para consumo humano. Tampoco tenemos recursos para subsidiar alimentos y alojamientos para las vacas. No podemos ponerles sistemas de enfriamiento o piscinas. En todo caso tendríamos primero que subsidiar las personas! Así, es más económico producir leche a pasto, con uso estratégico de concentrados, con mínimo uso de medicamentos, con instalaciones simples y utilizando máquinas sólo cuando justificadas económicamente. Esto requiere animales mestizos, capaces de pastar en el sol y resistir a los parásitos. La meta debe ser optimizar la utilización de los recursos y no simplemente obtener la máxima producción por animal.

Debe dejarse claro que no se está pregonando el atraso hacia vacas de 3 litros por día, sino la obtención de altas producciones por ha, que son posibles con vacas de 10 a 13 litros, pero en alta dotación. En la Tab. 2 se presenta un ejemplo de una finca altamente rentable en Minas Gerais que opera sobre estas bases.

PREJUICIOS Y REALIDADES

A pesar del extraordinario éxito económico, el productor de la finca ejemplificada en la Tab. 2 sería considerado atrasado por un cierto sector de técnicos, porque no utiliza las técnicas del hemisferio norte. Sin embargo, el sistema descrito es altamente tecnificado, sólo que con tecnología diferente, apropiada a la realidad brasileña y requiere conocimientos sobre las complejas interacciones suelo-planta-animal, además de gran capacidad gerencial. Es difícil comprender como es posible que empresarios exitosos sean atrasados cuando ganan dinero tomando las decisiones gerenciales correctas. Una frase del Prof. Sebastião Teixeira Gomes viene a tono en este contexto: "*Define-se o bom técnico como aquele que ensina o produtor a ganhar dinheiro*".

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

Tabla 2. Ejemplo de finca exitosa en Minas Gerais Fuente: Álvares et al. (2001)

<p>Fazenda Taboquinha, Itambacuri, MG. Pastoreo rotativo de pasto de elefante (<i>Pennisetum purpureum</i> Schum, cv. Napier), mombaça (<i>Panicum maximum</i>, cv. Mombaça) y braquiaria (<i>Brachiaria brizantha</i>, cv. Marandu). Vacas F, Holstein x Guzerá. Ordeño manual, con apoyo del becerro, 2 veces por día. Irrigación de baja presión. La única "maquinaria" utilizada era un carrito y una mula.</p>	
Características del sistema de producción	
Producción diaria de leche, litros	873
Area total, ha	40
Area de pastos irrigados, ha	17
Area de pastos no irrigados, ha	20
Area con construcciones, corrales, etc., ha	3
Número de vacas en lactancia	71
Dotación animal media en los pastos irrigados, vacas/ha	2.8
Concentrados/litro de leche, kg/litro	0.29
Concentrados/vaca en lactancia, kg/vaca/día	3.5
Leche producida/vaca en lactancia, litros/vaca/día	12.3
Leche producida anualmente en las 40 ha, litros/há.ano	7991
Leche producida/trabajador, litros/persona/día	218
Resultados económicos	
Capital total invertido, US\$/litro	0.265
Capital invertido en el sistema de irrigación, US\$/litro	0.030
Precio de la leche, US\$/litro	0.170
Venta de animales, US\$/litro	0.020
Costo de producción total, US\$/litro	0.094
Margen neto, US\$/litro	0.096
Rentabilidad del capital, % al año ¹	36.24

¹ Compárese con la rentabilidad de la caja de ahorros, de 10.4% al año

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

En otro lugar relatamos un incidente que retrata muy bien los prejuicios de los técnicos (Madalena, 2001b). En un estudio de 50 fincas, objeto de disertación de maestría, se encontró que las fincas supuestamente más “tecnificadas” perdían dinero, a pesar de obtener mayor producción por vaca que fincas que utilizaban mestizas intermedias, que eran rentables. Durante la defensa de la disertación, un miembro del comité examinador hizo la siguiente pregunta: “Las fincas que obtenían mayor margen neto usaban menos inseminación artificial, menos drogas veterinarias, menos concentrados, menos ordeño mecánico y tenían ganado menos especializado. Hacían todo lo contrario de lo que la técnica indica. ¿Usted le recomendaría esto al productor?”. La respuesta del estudiante fue: “Si, una vez que comprobara que la rentabilidad era positiva y que de otra forma ocurriría lo contrario”. Es que la inseminación no siempre es correctamente utilizada, usar menos productos veterinarios puede ser índice de mejor prevención, concentrados son más caros que otros alimentos, ordeño mecánico puede justificarse o no, dependiendo de la situación, y el ganado mestizo mestizo es el mas apropiado, como se discute mas abajo.

Esta situación refleja un serio problema que enfrentamos en muchos países tropicales, el del divorcio entre lo que piensan los productores y lo que se les enseña a los técnicos, que no raramente simplemente ignoran lo que los productores hacen y porqué. Un ejemplo es el del ordeño con o sin el “apoyo” del becerro. Como en los países desarrollados se les quitan los becerros a las vacas, muchos técnicos ya “saben” que eso es lo correcto, a pesar que millones de productores en el mundo tropical ordeñan con apoyo. Lo mínimo que podríamos hacer es investigar porqué lo hacen. Tal vez descubramos que no ganan US\$ 7.00 por hora, como un vaquero en EEUU, que sus fincas son menores, sus vacas dan menos leche, y, si buscamos en la literatura, encontraremos trabajos de investigación demostrando que sistemas de amamantamiento restringido, por dos o tres meses, permiten obtener más leche, con menos mamitis, criar el becerro y ganar más dinero. Los latinoamericanos le debemos al Dr. T.R. Preston que llamase la atención sobre este problema y lo investigase. Una revisión sobre este asunto fue presentada por Caldas y Madalena (2001) y un ejemplo de las ventajas del ordeño con apoyo se muestra en la Tab. 3.

Por otra parte, la leche ordeñada con apoyo no tiene necesariamente que ser de mala calidad, como a menudo se presenta. En un hato Guzerá de la Fazenda Taboquinha (Tab. 2), la media de conteo de células somáticas, un índice de la mamitis, fue 54 mil células/ml, la mitad del valor medio de Suiza, que con 100 mil/ml es el país con índice mas bajo en el mundo.

ESTRATEGIAS DE CRUZAMIENTOS

El ganado lechero en el trópico brasileño, al igual que en otros países de Latinoamérica, es primordialmente mestizo de *Bos taurus* x *B. indicus*. Este cruce ha desplazado al ganado criollo original y encuestas entre los productores han mostrado que la gran mayoría de ellos pretende mantener su hato mestizo (Madalena, 1997). Para ello se han valido tradicionalmente de procedimientos no muy bien definidos, cambiando de vez en cuando de toro *B. taurus* (principalmente Holstein) para toro x *B. indicus* (principalmente Gir) y viceversa, sin una periodicidad fija, y también utilizando toros mestizos. Debe tenerse en cuenta que la mayoría de los productores utiliza la monta natural y tiene un sólo toro en la finca.

Conferencia (Continuación)

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

En el año 1975, en los inicios del recientemente fundado Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite de la EMBRAPA, a través de un proyecto de asistencia técnica de FAO/PNUD que me tocó dirigir, se decidió montar un experimento para evaluar diferentes estrategias de cruces en la Región Sudeste, que en la época producía 5.3 millones de toneladas de leche al año, con 7.5 millones de vacas. Sin duda el valor de esa producción, de 840 millones de dólares USA, justificaba un esfuerzo para obtener información experimental que permitiese decidir con seguridad el cruce a utilizar.

Las alternativas consideradas fueron las siguientes:

1. Absorción por Holstein (H),
2. Cruce rotacional H-Cebú (C),
3. Cruce rotacional H-H-C,
4. Reemplazo continuo con hembras F₁,
5. Toro mestizo.

Tabla 3. Ordeño con y sin apoyo del becerro Fuente: Campos et al. (1993 a,b)

Vacas Holstein x cebú, de 1/4 a 13/16 Holstein, 82 primíparas y 24 multiparas. Tratamientos: AR = Amamantamiento restringido, después de cada ordeño (2X), ordeño manual con apoyo. Destete a los 57 días. CA = Cría artificial, ordeño sin becerro, manual, 2X.			
	Tratamiento		
	AR	CA	
Número de vacas	55	51	
Leche ordeñado, kg	3030	2927	
Leche para el becerro, kg	146	174	
Leche producido, kg	3176	2927	
Leche vendido, kg	3030	2753	
Duración de la lactancia, días	305	306	
Intervalo parto - 1º estro, días	75	76	
Vacas con mastitis clínica, %	15,4	33,5	
Peso del becerro a los 6 meses de edad, kg	107	111	
Voluminoso consumido por el becerro, kg	7,8	16,7	
Diferencias no significativas para peso de los becerros, % proteína y grasa de la leche, peso y escure corporal de las vacas e incidencia de diarreas en los becerros. Igual consumo de concentrados de vacas, por diseño experimental.			
Comparación simulada de las diferencias económicas¹			
	Diferencia en los valores físicos, AR-CA	Valor unitario	Diferencia económica, AR-CA
			US\$
Leche vendido, kg	+277	0.1667	+46.17
Voluminoso para vacas, kg MS	+144 ²	0.0186 ²	-2.67
Trabajo de ordeño, R\$/kg	de 109 kg	0.0093 ²	-1.00
Transporte de la leche, R\$/kg	de 227 kg	0.0083	-2.29
Voluminoso para becerros, kg	-8,9	0.0063 ²	+0.04
Mastitis clínica/vaca	-0,181	37,9 ²	+6.88
Becerro 6 m, kg	-4,3	0.483	-2.08
Prender becerro, min/día	4,2 ²	1.25 ²	-5.25
Llevar leche+limpiar baldes	4,5 ²	1.25 ²	+5.63
Margen bruto, US\$	217.43	172.00²	45.43
Diferencia porcentual de margen bruto AR-CA /margen bruto de CA = + 26,4% por vaca/lactancia			
¹ Elaborada por Caldas y Madalena (2001)			
² Estimado a partir de la literatura			
³ Remuneración de una hora, considerando jornada de 40 h/sem.			

Conferencia (Continuación)

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

Para evaluar estas alternativas se produjeron 527 vaquillas de 6 cruces de Holstein rojo x Guzerá, en una estación experimental, lo que permitió contar con animales de composición genética conocida. A una edad promedio de 22 meses y pesando 220 kg, esas vaquillas fueron distribuidas a 67 fincas, 65 particulares y 2 experimentales, que recibieron cada una un grupo de 6 vaquillas, una de cada cruce, exceptuando algunas fincas que recibieron un número mayor. Las 6 vaquillas de cada finca eran nacidas en un intervalo de hasta 3 meses, de manera que estuvieron durante toda su vida sujetas a las mismas condiciones de ambiente. Se realizó control lechero y zootécnico a través de visitas mensuales a las fincas, hasta que la última vaca de cada grupo cumpliera 12 años de edad.

La principal razón para conducir la evaluación en fincas privadas era la de hacerla en condiciones más representativas de la realidad que en fincas del gobierno, y también para tener mayor seguridad ante posibles cambios políticos, ya que en nuestros países no es raro que los nuevos directores acaben con experimentos en curso. Esta precaución comprobó ser muy acertada, puesto que las tentativas de terminar el experimento de algunos jefes incomodados con la superioridad de las mestizas no prosperaron, ya que las vacas estaban dispersas en una amplia región y era más caro buscarlas que dejarlas en las fincas. Otra razón para hacer la evaluación en fincas privadas era el menor costo, una vez que ellas no cargan con la burocracia de las públicas.

Las fincas fueron escogidas de manera de representar los diferentes niveles de manejo encontrados en la región, que eran muy heterogéneos, pero se hizo la restricción de incluir sólo hatos ordeñados dos veces al día y con apoyo del becerro, práctica ésta utilizada por 95% de los productores.

Se montó también un experimento en menor escala para investigar si el cruce de las mestizas Holstein-Gir predominantes con una tercera raza de *B. taurus* (Jersey o Pardo Suizo), podría mejorar el desempeño (resultados en Teodoro et al. 2001).

LOS RESULTADOS MUESTRAN QUE LOS PRODUCTORES TIENEN RAZÓN AL MANTENER SUS HATOS MESTIZOS

Los resultados de estos experimentos han sido descritos con detalle en diversas publicaciones (p.ej. Madalena, 1993, 1997) y aquí se presentará sólo un breve resumen de la evaluación final. En la Tab. 4 se presentan los resultados del experimento descrito y de otros experimentos sobre cruzamientos conducidos en países tropicales, para la característica producción de leche por día de intervalo de partos, un índice que combina producción y reproducción, dos importantes componentes del desempeño económico. Por ejemplo, en los resultados de Madalena et al. (1983), los 10 kg por día de intervalo de partos correspondían a producción de 4200 kg por lactancia dividida por intervalo de 420 días. Tomados en conjunto, los resultados de la Tab. 4 muestran que las F_1 presentaron desempeño superior en los niveles más bajos de manejo, y que esta superioridad disminuía a medida que el nivel de producción aumentaba. El desempeño de las razas europeas alcanzó al de las F_1 solamente en niveles de aproximadamente 10 kg de leche por día de intervalo de partos. En São Carlos, SP, una región relativamente fría, vacas 5/8 a 7/8 Holstein tuvieron la misma producción por día de intervalo de partos que las Holstein, aproximadamente 13 kg/día (P.F. Barbosa, comunicación personal). Así, el desempeño de los cruces depende del manejo, no habiendo un cruce superior para todos los manejos, lo que parece ser sabido por los productores. Esta interacción genotipo x ambiente fue comprobada en el experimento de Madalena et al. (1990a).

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

Lemos et al. (1996) presentaron los datos de vida útil de las vacas de los 6 cruces de Holandés x Guzerá evaluadas hasta los 12 años de edad (Tab. 5). Las vacas F, permanecieron más tiempo en los hatos que las vacas de otros cruces y más de 60% de ellas fueron vendidas para producción de leche después de finalizado el experimento, a pesar de su elevada edad, lo que muestra sus menores tasas de descarte y mortalidad y su alto grado de aceptación por los productores. La mayor vida útil involucra un menor proporción de vaquillas necesarias para el reemplazo del hato, sobrando por lo tanto más de ellas para venta.

Tabla 4. Producción de leche por día de intervalo de partos de diferentes cruces de razas europeas y cebú en varios niveles de producción

País	Fracción de <i>B. taurus</i>				Autores ¹
	¼	½	¾	≅ 1	
Brasil	-	-	10.0	9.9	Madalena et al (1983)
Kenia	8.2	9.5	9.5	9.5	Mackinon et al.(1996)
Brasil	3.7	7.9	7.6	7.0	Madalena et al. (1990a) ²
Varios	3.5	4.8	4.7	4.6	Cunningham y Syrstad (1987)
Brasil	-	5.3	4.4	2.5	Madalena et al. (1978)
Brasil	1.6	5.1	3.8	2.5	Madalena et al. (1990a) ²

¹Referencias en Madalena (1997). ²Experimento de EMBRAPA descrito anteriormente.

Tabla 5. Vacas vendidas para producción de leche después de los 12 años de edad y número de lactancias producidas, en cruces de Holandés x Guzerá
Fuente: Lemos et al. (1996)

Manejo	Fracción de Holandés					
	¼	½	5/8	¾	7/8	≥31/32
<u>"Alto"</u>						
Nº de vacas	28	23	17	17	26	17
Vendidas para leche, %	3.5	62.5	0	21.0	14.8	5.9
Nº de lactancias	4.0	8.5	4.1	6.7	5.6	6.4
<u>"Bajo"</u>						
Nº de vacas	60	63	54	59	55	46
Vendidas para leche, %	17.9	60.6	21.2	32.8	15.6	6.3
Nº de lactancias	3.8	6.0	3.6	4.5	3.7	3.2

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

Las hembras F_1 fueron también superiores a las de otros cruces en la mayoría de las características que afectan los costos y los ingresos, incluyendo mortalidad de becerras, costos veterinarios, mortalidad y tasa de descarte de novillas y vacas, eficiencia de conversión en novillas, edad a la pubertad y al primer parto, costo de la ordeña y precio obtenido por las vacas de descarte (referencias en Madalena, 1997). La heterosis acumulada en las diversas características componentes del desempeño económico resultaron en una gran superioridad del cruce F_1 , especialmente en el nivel de manejo bajo (Fig. 2). Notase nuevamente en esta figura el peor desempeño económico resultante del alto uso de concentrados, en el nivel "alto" de manejo.

Varios trabajos mostraron que las F_1 presentan niveles de resistencia a parásitos muy aceptables (Lemos et al., 1985, Madalena, 1990). Teodoro et al. (1998) comunicaron que la infestación artificial con larvas de garrapatas no tuvo efecto sobre la producción de leche de vacas F_1 y 5/8 Holandés, mientras que disminuía en 25% la producción de vacas $\geq 15/6$ Holandés. La confirmación de este resultado tendría gran importancia para el diseño de sistemas de control con mínimo uso de acaricidas.

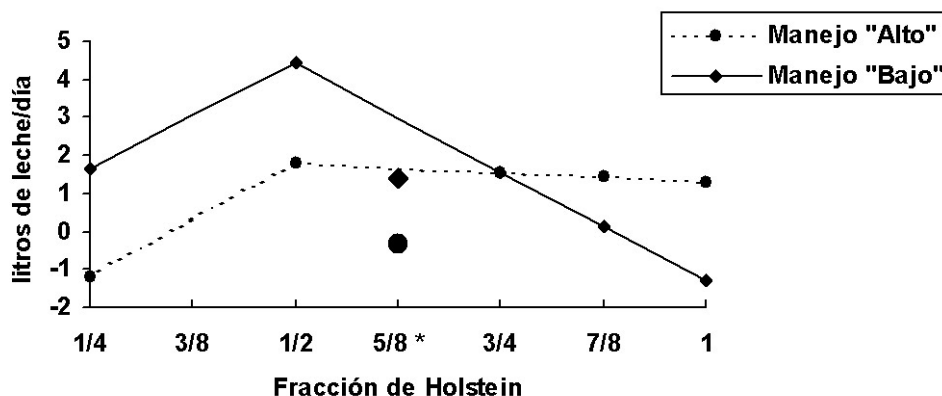


Figura 2. Utilidad neta por día de vida útil de cruces de Holstein x Guzerá, expresada en litros de leche por día de vida útil (precio de 1 litro = US\$ 0,16).

Las líneas continuas corresponden a los valores estimados para cruces de padres Holstein o Guzerá puros. Los valores para 5/8, por ser de bimestizas, se ubican debajo de las líneas para padres puros, en sus manejos respectivos.

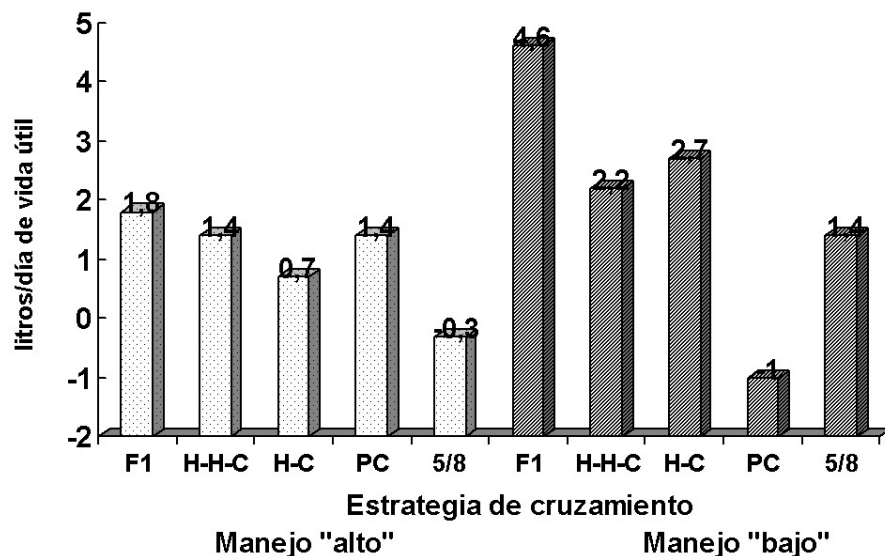
Fuente: Madalena et al. (1990b)

Así, debido a la heterosis acumulada en las características económicas, las F_1 presentaron ventajas apreciables en la utilidad neta, estimándose que, durante toda su vida útil, en las fincas comunes de la Región Sudeste (manejo "bajo"), este cruce producía una utilidad neta equivalente a 5000 kg de leche, por encima de la utilidad obtenida con el cruce rotacional de Holandés-Cebú, la segunda mejor alternativa para esas fincas (Fig. 3).

Los cruces rotacionales tuvieron el segundo mejor desempeño después del F_1 (Fig. 3), aunque la diferencia en las fincas comunes era de 69%. Esta es una alternativa complicada para las fincas menores, que tienen un solo semental, pero no lo es para quien utiliza la monta controlada o la inseminación artificial.

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

El cruce absorbente hacia Holstein dio pérdidas en el nivel de manejo "bajo" o común del experimento brasileño, mientras que en el nivel "alto" obtuvo apenas 75% del lucro generado por las F₁ (Madalena et al., 1990b). Estos resultados, dígame de paso, muestran que el concepto de que las razas europeas son "especializadas" para producir leche no responde a la realidad. ¿Como serian ellas las especializadas si las mestizas producen mas leche y dan mas lucro? Cuando se observan los hechos, se ve que simplemente hay algunos genotipos especializados para producir en sistemas más intensivos y otros genotipos especializados para producir en sistemas menos intensivos y, por lo tanto, la noción de que la mejora genética del hato equivale a absorción por la raza europea no corresponde a la realidad.



El desempeño económico de las bimestizas 5/8 fue muy pobre, como consecuencia de la pérdida de heterosis en diversas características (Fig. 3, Tab. 5, Madalena, 1997). La mayoría de los estudios ha encontrado menor producción de leche en las vacas bimestizas que en la F₁ (Rutledge, 2001). Vaccaro (2000) comunicó que las hijas de sementales mestizos produjeron 19% de leche menos que las F₁ en Venezuela.

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

REEMPLAZO CONTINUO CON HEMBRAS F_1

La producción de leche tropical tiene el problema de mantener los hatos mestizos, como quieren los productores, pero a través de la monta natural, ya que pocos utilizan monta controlada o inseminación artificial. El uso de toros mestizos sería una solución, pero como se vio, el desempeño de sus hijas bimestizas no es satisfactorio. Es posible que alguna de las razas en formación en el mundo eventualmente alcance éxito a través de selección, contra-restando los efectos negativos de la pérdida de heterosis. Esto dependerá de la calidad técnica de los programas de selección y de la posibilidad de que ellos sean continuados durante los 20 a 40 años necesarios. En todo caso, todavía no ha sido demostrado con experiencias comparativas que ésta sea la mejor opción. Otra alternativa ha sido sugerida, la producción de toros F_1 con semen importado, pero tampoco ha sido demostrado que esto supere la pérdida de heterosis. De esta forma, el reemplazo del hato con vaquillas F_1 aparece como una alternativa válida para aprovechar la heterosis. Esto involucra adquirir continuamente becerras o vaquillas F_1 de alguien que las produzca, tal como se hace en la avicultura, la suinocultura y en la producción vegetal, donde firmas especializadas producen la genética. Un esquema del funcionamiento de este cruce, idealizado de lo que ya vienen haciendo algunos productores brasileños por 20 o 30 años, se presenta en la Fig. 4.

En Brasil existe un mercado emergente para animales F_1 , ya que los productores han aprendido sus ventajas. En una encuesta en Minas Gerais se estimó que existían más de 40,000 vacas dedicadas a la producción de hembras F_1 para leche, que producirían algo del orden de 1.5% de las novillas necesarias para el reemplazo de los 7 ½ millones de vacas lecheras de aquél Estado, el mayor productor de leche de Brasil. Este mercado está en aumento y el actual Gobierno estadual ha lanzado un programa de fomento de F_1 . Las hembras F_1 en Brasil están muy valoradas, en algunos casos se venden becerras de 5 meses por el precio de un novillo terminado. En otros países también existe comercio de animales F_1 , por ejemplo, en Colombia (Alvaro Restrepo C., comunicación personal). En Nueva Zelanda existe una gran hacienda, J.D & R.D. Wallace, que exporta unas 2,000 vaquillas F_1 por año para diversos países tropicales.

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

SISTEMA DE REPOSIÇÃO CONTÍNUA COM F₁

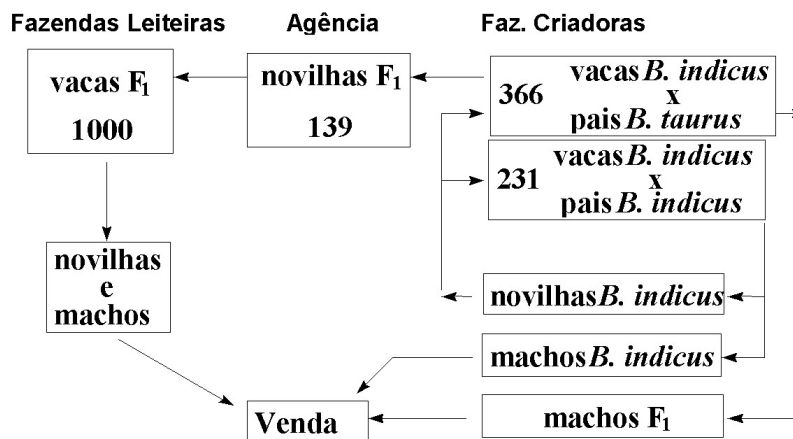


Figura 4. Sistema de reemplazo continuo con hembras F₁.

Una agencia organizadora (o los propios productores) contrata la producción de novillas F₁ con haciendas criadoras de alta calidad zootécnica y sanitaria y las repasa a las fincas lecheras. Parte del hato *Bos indicus* es inseminado con *B. taurus* para producir novillas F₁ para reemplazo del hato lechero, y la parte restante es apareada con *B. indicus*, para producir novillas de reemplazo del hato de cría. Se indica el número de animales de cada categoría, en un sistema que mantenga 1000 vacas lecheras F₁, suponiéndose alta eficiencia reproductiva en las haciendas criadoras.

Fuente: Madalena (1997).

Aunque la forma usual de producir F₁ hoy día es con inseminación artificial, el uso de transferencia de embriones para este fin ya ha sido propuesto y podrá ser económico en un futuro, especialmente a través de la reducción de costos esperada de la fertilización *in vitro* y el sexaje de semen (Teodoro et. al., 1996).

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

CONCLUSIONES

1. Los sistemas más económicos de producción de leche en el trópico son los que se basan en el pasto, con uso estratégico de concentrados, con mínimo uso de medicamentos, con instalaciones simples y utilizando máquinas sólo cuando justificadas económicamente. Esto requiere animales mestizos, que son capaces de pastar en el sol y resistir a los parásitos. La meta debe ser optimizar la utilización de los recursos y no simplemente obtener la máxima producción por animal.

2. Debido a la heterosis acumulada en diversas características, el cruce F_1 aparece como el más rentable para aquellos sistemas.

3. La producción especializada de hembras F_1 y el comercio de estos animales viene en aumento en Brasil y otros países.

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alvares, J.A.S, Holanda Jr.,E.V. Melo, M.V. M. y Madalena, F.E. 2001 Produção de leite em pastagens tropicais irrigadas: uma alternativa econômica. En: Produção de Leite e Sociedade, F.E. Madalena, L.L. Matos y E.V. Holanda (eds), Capítulo 18, p. 275-294, FEPMVZ Editora, Belo Horizonte, 532 p.
2. Caldas, R.P. y Madalena, F.E. 2001. Ordenha com ou sem bezerro. En: Produção de Leite e Sociedade, F.E. Madalena, L.L. Matos y E.V. Holanda (eds), Capítulo 15,p. 243-260, FEPMVZ Editora, Belo Horizonte,532 p.
3. Campos, O.F.; Lizieire, R.S.; Deresz, F.; Matos, L.L.; Rodrigues, A.A.; Moreira, P. 1993a. Sistemas de aleitamento natural controlado ou artificial. 1. Efeitos na performance de vacas mestiças holandês-zebu. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 22:413-422
4. Campos, O.F.; Lizieire, R.S.; Deresz, F.; Matos, L.L.; Rodrigues, A.A.; Moreira, P. 1993b. Sistemas de aleitamento natural controlado ou artificial. 2.Efeitos na performance de bezerros mestiços holandês-zebu. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 22:423-431
5. Holanda Jr., E.V e Madalena, F.E. 1998. Leite caro não compensa. *Cad. Téc. Esc. Vet. UFMG*, n. 25, 13- 18.
6. Lemos, A.M., Teodoro, R.L., Oliveira, G.P., Madalena, F.E. 1985. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. 3. Burdens of *Boophilus microplus* under field conditions. *Anim. Prod.* 41:187-191
7. Lemos, A.M., Teodoro, R.L., Madalena, F.E. , 1996. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. 9. Stayability, herd life and reasons for disposal. *Rev. Brasil. Genét.*, 19:259-264
8. McDowell, 1972. *Improvement of Livestock Production in Warm Climates*. Freeman, São Francisco.
9. Madalena, F.E. 1990. Crossbreeding effects in tropical dairy cattle. 1990.Em: *Proc. 4th Wild. Congr. Genet. appl. Livest. Prod.* Edinburgh, 14:310-319
10. Madalena, F.E. *La Utilización Sostenible de Hembras F1 en la Producción del Ganado Lechero Tropical*, Roma, FAO, 1993, 98 p. (Estudio FAO Producción y Sanidad Animal No. 111).
11. Madalena, F.E. 1997. Sistema de reposição contínua do rebanho leiteiro com fêmeas F₁ de *Bos taurus* x *Bos indicus* no Brasil. *Arch. Lat.-amer. Prod. Anim.* (ALPA), 5:97-126
12. Madalena, F.E. 2001^a. A cadeia do leite no Brasil. En: *Produção de Leite e Sociedade*, F.E. Madalena, L.L. Matos y E.V. Holanda (eds), Capítulo 1,p. 1-2, FEPMVZ Editora, Belo Horizonte,532 p.

Conferencia
(Continuación)

III CURSO INTERNACIONAL DE GANADERÍA DE DOBLE PROPÓSITO

13. Madalena, F.E. 2001b. La vaca económica. En: Producción de Leche y Carne en el Trópico Cálido: Una realidad eficiente en el año 2001. A. Restrepo C. (ed.). Libro Criar Viendo de Colección, nº1, Bogotá, 206 p.

14. Madalena, F.E., Lemos, A M., Teodoro R.L., Barbosa, R.T., Monteiro, J.B.N. 1990. Dairy production and reproduction in Holstein-Friesian x Guzera crosses., *J. Dairy Sci.* 73:1872-1886

15. Madalena, F.E., Teodoro, R.L., Lemos, A.M., Monteiro, J. B.N., Barbosa, R. T. 1990b. Evaluation of strategies for crossbreeding of dairy cattle in Brazil. *J. Dairy Sci.* 73:1887-1901

16. Matos, L.L. 1996. Produção de leite a pasto. In: *Simp. Top. Esp. Zootec.*, 34th Reunião SBZ, p. 169-193

17. Rutledge, J.J. 2001. Greek temples, tropical kine and recombination load. *Livest. Prod. Sci.* 68:171-179

18. Teodoro, R.L., Madalena, F.E., Smith, C. 1996. The value of F1 dairy *Bos taurus-Bos indicus* embryos for milk production in poor environments. *J. Anim. Breed. Genet.* 113: 471-482

19. Teodoro, R.L., Lemos, A.M., Madalena, F.E. 1998. Effects of ticks *Boophilus microplus* infestations on milk yield of *Bos taurus/Bos indicus* crosses. *Proc. 6th Wld. Comgr. Genet. appl. Livest. Prod. (Armidale)*, 27:177-180

20. Teodoro, R.L., Madalena, F.E., Lemos, A.M., Verneque, R.S. y Martinez, M.L. 2001. Cruzamiento tríplice de raças leiteiras: Avaliação de cruzamentos de Jersey e Pardo Suíço com vacas Girolando. 1. Produção e reprodução. En: *Produção de Leite e Sociedade*, F.E. Madalena, L.L. Matos y E.V. Holanda (eds), Capítulo 25, p. 405-412, FEPMVZ Editora, Belo Horizonte, 532 p

21. Vaccaro, L. 2000. Cruzamiento para la producción de leche en América tropical. Evidencia de Venezuela. En: *Anais do III Simp. Nacional Melhoramento Animal*, p. 38-46, SBMA, Belo Horizonte