

Producción de leche en la lechería especializada y en el sistema de doble propósito

Karl Burgmaier¹, Peter Bullerdieck² y Christian F. Gall³

Resumen. Se evaluó la rentabilidad de la producción de leche en la lechería especializada y en el sistema de doble propósito bajo las condiciones de la llanura pacífica de Nicaragua. El margen bruto fue más alto en la lechería especializada que en el sistema de doble propósito. La rentabilidad de la tierra fue más alta en la lechería especializada que en el sistema de doble propósito; el trabajo y sobre todo el capital era aprovechado más económicamente en el sistema de doble propósito. Por esta razón el sistema de doble propósito es un sistema de producción lechera apropiado en Nicaragua, ya que el capital es más escaso que los otros factores de producción. Sin embargo, las variaciones del precio de la leche, carne, concentrado y la mejoría en la producción de leche y el intervalo entre parición tiene una gran influencia en la ventaja económica relativa de un sistema sobre el otro. Los bajos precios de la leche en relación al de la carne y el alto precio del concentrado son ventajas en el sistema de doble propósito, altos precios de la leche e intervalos cortos entre partos son ventajas en la lechería especializada.

Palabras claves: Margen bruto, sistemas de producción de leche, rentabilidad.

Abstract. An economic evaluation of dairy production in the specialized system with Holstein cows and the dual purpose system with the criollo cattle Reyna was carried out in Nicaragua. The gross margin of milk production in the specialized dairy system was higher than in the dual purpose system. While land was economically better used with specialized dairy production, labor and capital in particular was used more economically in the dual purpose system. Therefore the dual purpose system with Reyna cattle is an appropriate milk production system for Nicaragua, because the allocation of capital is more difficult compared to other production factors. However the variation of prices for milk, meat and concentrates, as well as the improvement of milk yield and calving interval has a great influence on the relative economic advantage of one production system against the other. Low milk prices in relation to meat and high prices for concentrates are favourable for the dual purpose system, high milk prices and short calving intervals have a beneficial effect on the specialized production system.

Keywords: Dairy production systems, gross margin, profitability.

INTRODUCCION

En el trópico de América Latina la mayor parte de la leche se produce en el sistema de doble propósito. Se estima que en Nicaragua y Colombia 75% y 86% (Schellenberg, 1983) y en Panamá 87% (de Gracia, 1991) de la producción de leche proviene de fincas de doble propósito. Por razones político-económicas como la utilización de recursos locales, el ahorro de divisas o la tecnología sencilla, el sistema de doble propósito es una alternativa a la lechería especializada para el aumento de la producción lechera en América tropical (Preston, 1989; Restrepo *et al.*, 1991; Ugarte, 1991). Los pocos estudios comparativos sobre la rentabilidad de la producción en

lecherías especializadas y de doble propósito en el trópico americano arrojan diferentes resultados. Simpson y Wilcox (1982) calcularon en Colombia una ganancia superior en 48% en las lecherías especializadas que en las de doble propósito. Holman *et al.* (1990) encontraron en fincas venezolanas en ambos sistemas de producción margenes brutos similares. Simpson y Conrad (1993) destacan la mejor productividad de la tierra en la lechería especializada y la recomiendan por razones de la protección de la selva en América Central. El presente trabajo tuvo por objetivo comparar la rentabilidad de ambos sistemas de producción en base a datos recopilados en fincas de Nicaragua y determinar la influencia de algunos parámetros sobre ésta.

¹ Ministerium Ländlicher Raum Baden-Württemberg, Postfach 10 34 44, 70029 Stuttgart, Alemania

² Hauptstraße 48 A, 8355 Aadorf, Suiza

³ Universität Hohenheim, Institut für Tierproduktion in den Tropen und Subtropen, 70593 Stuttgart, Alemania

MATERIALES Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en la llanura pacífica de Nicaragua con temperaturas medias de 27.5 °C y precipitaciones anuales cerca de 1 000 mm. El tiempo lluvioso empieza a finales de mayo y termina en noviembre. Los datos biológicos se obtuvieron de un estudio sobre el ganado criollo Reyna en Nicaragua (Burgmaier, 1997). En fincas de doble propósito se evaluó el comportamiento productivo y reproductivo de este ganado y en lecherías especializadas se compararon los rendimientos del ganado Reyna con razas lecheras de origen europeo. Para el análisis económico se escogió en cada sistema de producción una finca representativa. En la lechería especializada se usaron los rendimientos de la raza Holstein, ya que esta raza logró la mayor producción de leche de todas las razas estudiadas (Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Guernsey, cruces) en este sistema de producción (Burgmaier, 1997). A los datos biológicos se agregaron parámetros económicos como las cantidades de insumos gastadas y sus precios. En cuadro 1 se indican los rendimientos biológicos y los precios más importantes.

La rentabilidad se calculó restando del margen bruto de las ramas de producción los costos fijos. El margen bruto es el resultado de los ingresos por ventas menos los costos variables de producción. Primeramente se calculó el margen bruto de las tres ramas de producción (leche, crianza, engorde) individualmente (margen bruto I). Después se calculó el margen bruto de las dos o tres ramas conjuntas para un sistema combinado (margen bruto II). Para el cálculo de la rentabilidad de los factores de producción capital, tierra y trabajo se dividió el margen bruto II por las cantidades de los factores de producción utilizados. Los costos fijos comprenden los costos para construcciones y equipos en fincas típicas de 100 vacas en cada sistema de producción. Los costos anuales de las construcciones resultan de 3% de depreciación, 1% de mantenimiento y 4% de interés sobre el capital invertido, los costos del equipo de 7% depreciación, 1% mantenimiento y 4% interés. La base forrajera en ambos sistemas de producción es el pastoreo en pastos abonados. En la lechería especializada se practican además tres sistemas de producción forrajera: henificación, riego de pastizales y riego de pastos de corte. Los costos fijos y la rentabilidad del capital se calculó para cada uno de los

tres sistemas de producción forrajera, ya que generalmente se usa solamente uno de los tres.

El análisis de sensibilidad con diferentes precios de leche y carne, niveles de producción de leche por lactancia e intervalos entre partos suministra información sobre la influencia de los factores determinantes sobre la rentabilidad de ambos sistemas de producción.

Cuadro 1. Rendimientos y precios en dos sistemas de producción.

Parámetros	Doble propósito	Lechería especializada
Rendimientos:		
Producción de leche por lactancia; kg	1 211	2 829
Intervalo entre partos; días	413	419
Producción de leche vendible por año; kg	977	2 464
Tasa de mortalidad en terneros; %	5	15
Edad al primer parto; meses	40	34
Vida útil; lactancias	4.53	3.17
Peso al destete de terneros; kg	157	36
Peso al destete de terneras; kg	152	120
Edad de novillos al sacrificio; meses	36	
Peso vivo de novillos antes del sacrificio; kg	430	
Precios:		
Leche; US-\$/kg	0.22	0.22
Carne de novillos; US-\$/kg	0.88	
Carne de vacas; US-\$/kg	0.62	0.62
Carne de terneras; US-\$/kg	1.41 ¹	1.67 ¹
Carne de terneros; US-\$/kg	1.41 ¹	0.88 ²
Concentrado lechero; US-\$/100 kg	11	11
Melaza; US-\$/100 kg	5	5
Interés; %	8	8

¹ 9 meses de edad

² 2 semanas de edad

RESULTADOS

El margen bruto I de la producción de leche es más alto en la lechería especializada que en el sistema de doble propósito (cuadro 2). Sin embargo, por los altos costos variables la ventaja es baja. Si se consideran además los márgenes brutos de la crianza de novillas (cuadro 3) y del engorde de novillos (cuadro 4), la ventaja de la producción de leche en la lechería especializada sobre el sistema del doble propósito se reduce sin consideración de los costos fijos (cuadro 5) a 5% (cuadro 6).

Cuadro 2. Margen bruto I de la producción de leche; US-\$/vaca y año.

Parámetros	Doble propósito		Lechería especializada	
	\$	%	\$	%
Ingresos:				
Leche	215	48.1	542	73.6
Vaca adulta	61	13.6	107	14.5
Ternero	87	19.5	12	1.6
Tenera	84	18.8	76	10.3
Total ingresos	447	100	737	100
Costos variables:				
Reemplazo	110	73.3	189	46.0
Leche			27 ^T	6.6
Concentrado lechero	6	4.0	121	29.5
Melaza	7	4.7	4	1.0
Miñerales	2	1.3	6	1.5
Reproducción	4	2.7	15	2.4
Veterinario, remedios	4	2.7	10	3.7
Energía, agua	5	3.3	20	4.9
Interés sobre ganado y capital circulante	12	8.0	19	4.4
Total costos variables	150	100.0	411	100.0
Margen bruto	298		326	

^T leche para terneros solamente dos semanas, para terneras dos meses

Para la rentabilidad del capital invertido en los sistemas de producción lechera hay que considerar también los costos fijos. El cuadro 5 contiene los costos fijos anuales de construcciones y máquinas, el cuadro 6 reporta los resultados sobre la rentabilidad de los factores de producción en ambos sistemas de producción.

Cuadro 3. Margen bruto de la crianza de novillas; US-\$.^f

Parámetros	Doble propósito	Lechería especializada
Ingreso/novilla producida	500	600
Costos variables:		
Reemplazo	201	206
Concentrado		11
Melaza		4
Minerales	2	3
Monta o inseminación	2	6
Veterinario, medicamentos	2	15
Energía, agua, remedios	3	6
Interés sobre ganado y capital circulante	41	45
Total costos variables/novilla producida	251	296
Margen bruto/novilla producida	249	304
Margen bruto/año ^f	31	39

^f 249 US-\$(margen bruto/novilla producida)/3.3 (edad al primer parto; años) x 0.44 (tasa de natalidad femenina) x 0.95 (tasa de mortalidad de terneras de 5%)

Cuadro 4. Margen bruto del engorde de novillos; US-\$.^f

Parámetros	Doble propósito	Lechería especializada
Ingreso/novillo producido		378
Reemplazo		207
Minerales		2
Veterinario, medicamentos		2
Energía, agua, remedios		3
Interés sobre ganado y capital circulante		38
Costos variables/novillo producido		252
Margen bruto/novillo producido		126
Margen bruto/año ^f		18

^f 126 US-\$(margen bruto/novillo producido)/3 (edad al sacrificio; años) x 0.44 (tasa de natalidad masculina) x 0.95 (tasa de mortalidad de terneros de 5%)

El trabajo y sobre todo el capital tienen una mayor rentabilidad en el sistema de doble propósito, mientras que la tierra está utilizada más económicamente en la lechería especializada. Como se necesita menos capital en el sistema de doble propósito que en la lechería especializada, la rentabilidad del capital es, dependiendo

Cuadro 5. Necesidad de capital y costos anuales para construcciones y máquinas en fincas típicas de 100 vacas en dos sistemas de producción; US-\$.

Parámetros	Doble propósito	Lechería especializada		
		Henificación	Riego con tubos móviles	Riego con pivote central
Capital para construcciones	40 000 ¹	120 000 ²	120 000 ²	120 000 ²
Costos fijos/año	1 600	4 800	4 800	4 800
Capital para máquinas	40 266	84 181	101 348	117 888
Costos fijos/año	3 221	6 734	8 108	9 431
Capital para construcciones y máquinas	80 266	204 181	221 348	237 888
Costos fijos (1+2)/año	4 821	11 534	12 908	14 231

¹ Establo para vacas, corral² Establos para terneros, novillas, vacas y edificios para máquinas**Cuadro 6.** Margen bruto II de la producción de leche y rentabilidad de capital, tierra y trabajo en diferentes sistemas de producción; US-\$/vaca y año.

Parámetros	Doble propósito	Lechería especializada
Margen bruto I de la producción de leche	298	326
Margen bruto de la crianza de novillas	31	39
Margen bruto del engorde de novillos	18	
Margen bruto II de la producción de leche (1+2+3)	347	365
Rentabilidad del capital:		
Margen bruto II/100 US-\$ costos fijos anuales para construcciones y máquinas	7.20	
Henificación		3.17
Riego con tubos móviles		2.83
Riego con pivote central		2.57
Rentabilidad de la tierra:		
Margen bruto II/ha	433	892
Rentabilidad del trabajo:		
Margen bruto II/hora de trabajo	1.84	1.66

del sistema de producción forrajera adicional en la lechería especializada, 2.3 hasta 2.8 veces mayor. Por la mayor carga animal en la lechería especializada con 2.44 unidades animales/ha en comparación con la finca de doble propósito con 1.25 unidades animales/ha, la rentabilidad de la tierra en la lechería especializada es mayor.

A mayor el precio de la leche con relación al de la carne, mayor es la ventaja económica de la lechería especializada. Con un precio de la leche de 0.25 US-\$/kg el margen bruto II es más alto en la lechería especializada que en el sistema de doble propósito, aun con un precio de la carne de 1.60 US-\$/kg (cuadro 7). Sólo cuando el

precio de la leche baja a 0.20 US-\$/kg o menos, es que el sistema de doble propósito puede superar la lechería especializada (cuadro 7).

DISCUSION

Con mayor producción de leche y menor el intervalo entre partos, mayor es la rentabilidad de la producción en la lechería especializada en comparación con el sistema de doble propósito. En la presente investigación el nivel de la producción de leche y la fertilidad en el sistema de doble propósito es relativamente alto (Gutierrez y

Cuadro 7. Diferencia anual del margen bruto II entre la producción de leche en el sistema de doble propósito y la lechería especializada en función del precio de la carne y la leche (análisis de sensibilidad); US-\$/vaca/año.

Precio leche; US-\$	Precio carne; US-\$					
	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	1.60
0.15	58	71	84	99	112	125
0.20	-11	3	16	30	44	57
0.25	-79	-65	-52	-38	-24	-11
0.30	-147	-133	-120	-106	-90	-79
0.35	-215	-202	-188	-175	-161	-147
0.40	-283	-270	-256	-243	-229	-215

Alvarado, 1982; Schellenberg; 1983; Breinholt, 1982; de Gracia, 1991; Guerra, 1991; Espinosa; 1994). Por eso la ventaja económica de la lechería especializada sobre el sistema de doble propósito es baja, aunque la producción de leche vendible en la lechería especializada es más del doble que en el sistema de doble propósito.

La ventaja relativa de los sistemas de producción varía de acuerdo a la relación de precios de la carne y la leche y depende sobre todo del precio de la leche. Este resultado concuerda con lo encontrado por Seré (1983), quien destaca el rol decisivo del precio de leche sobre la rentabilidad relativa de los sistemas de producción de leche. Como los precios de la leche y las relaciones entre los precios de la carne y de la leche difieren entre los países (Seré y Vaccaro; 1985) y varían con el tiempo, la rentabilidad relativa de los sistemas de producción de leche difiere entre los países y en el tiempo. La decisión sobre el sistema de producción apropiado debe tener en cuenta los precios de la leche y la carne. En cálculos modelos para Colombia, Simpson y Wilcox (1982) encontraron mayores ganancias en la lechería especializada que en el sistema de doble propósito. Con las presunciones de Simpson y Wilcox con una relación estrecha del precio de la carne y de la leche de 2.54 : 1 y un alto precio de la leche de 0.37 US-\$/kg, también en este estudio la ventaja económica de la lechería especializada hubiera sido mayor.

Holman *et al.* (1990) encontraron en Venezuela en ambos sistemas de producción de leche márgenes brutos similares. Los ingresos por venta de leche fueron 1.6 hasta 2 veces más altos en las lecherías especializadas, los ingresos por venta de carne mayores y los costos vari-

ables menores en las fincas de doble propósito. Pero, sin los subsidios a los concentrados y a la importación de animales, maquinaria y equipos, el margen bruto en el sistema de doble propósito hubiera superado el de la lechería especializada.

La mayor intensidad de la producción en la lechería especializada necesita para la superioridad de este sistema de producción altos rendimientos lecheros e intervalos entre partos cortos. Como en la lechería especializada estudiada ya se están utilizando tecnologías costosas como construcciones techadas, riego, producción forrajera adicional al pastoreo, la ganancia adicional de medidas adicionales para el mejoramiento de las condiciones ambientales debería ser pequeña. Al contrario, en el sistema de doble propósito, inversiones limitadas y a corto plazo, como una suplementación con concentrado, debería traer ganancias adicionales altas. Por ejemplo, bajo las condiciones existentes con precios para el concentrado de 0.11 US-\$/kg, para leche de 0.22 US-\$/kg y una producción de leche adicional estimada en 1 kg por cada kg de concentrado, una suplementación de 2 kg de concentrado aumentaría la producción de leche en 265 días de lactancia (Burgmaier, 1997) en 530 kg y conduciría a una ganancia adicional de 58 US-\$/vaca, lo que equivale a 20 % del margen bruto I de la producción de leche.

Debido a las pequeñas diferencias entre los sistemas de producción con respecto a la rentabilidad del trabajo, la rentabilidad relativa de los sistemas de producción se reduce a la utilización económica de los factores de producción capital y tierra. Mientras en la lechería especializada la tierra se utiliza más económicamente, el capital se utiliza más económicamente en el sistema de doble propósito. Por eso, en el caso de tierras escasas, es preferible la lechería especializada, en el caso de capital escaso, es preferible el sistema de doble propósito.

Por la dificultad que tiene Nicaragua, como muchos países de América Latina, de cumplir el servicio de deudas, el sistema de doble propósito gana ventajas por necesitar pocos recursos externos como concentrados, máquinas o animales, ya que este sistema de producción se basa en la utilización de recursos locales como el ganado autóctono y pastos (Preston, 1989). Se concluye que el sistema de doble propósito es un sistema de producción de leche apropiado para Nicaragua y puede fomentar un desarrollo sostenible.

LITERATURA CITADA

- Breinholt, K., 1982: Producción de leche anual y comportamiento reproductivo en pequeñas fincas en el trópico boliviano. *Producción Animal Tropical* 7:283.
- Burgmaier, K., 1997: Leistungen des Criollorindes Reyna in der Zweinutzung und in der spezialisierten Milchviehhaltung. Diss. Universität Hohenheim.
- De Gracia, M., 1991: Sistema de producción bovina de doble propósito en Panamá. *Turrialba* 41:108.
- Espinosa, J. del C., 1994: Einfluß von verbesserter Technologie und Merzstrategie auf Herdengröße, Herdenstruktur und Entnahmerate in Zweinutzungsherden mit Fleisch- und Milchproduktion in Panama. Diss. Universität Hohenheim.
- Guerra, P., 1991: Producción de leche de animales cruzados en sistemas de doble propósito en Panamá. *Turrialba* 41:96-107.
- Gutiérrez, H. y L. Alvarado, 1982: Perspectivas de la lechería en el trópico. Instituto Colombiano Agropecuario y Banco Ganadero (Ed.): Producción y tecnología lechera para Colombia. Suplemento Ganadero. Bogotá.
- Holman, F., R.W. Blake, M.V. Hahn, R. Barker, R.A. Milligan, P.A. Oltenacu, and T.L. Stanton, 1990: Comparative profitability of purebred and crossbred Holstein herds in Venezuela. *Journal of Dairy Science* 73:2190-2205.
- Preston, T.R., 1989: The development of milk production systems in the tropics. Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation. CTA, Wageningen.
- Restrepo, J.I., E. Murgueitio and T.R. Preston (1991): Milk production systems in tropical Latin America. *In: A. Speedy y R. Sanssoucy (Ed.) Feeding dairy cows in the tropics. FAO Animal Production and Health Paper 86: pp 189-197, Rom.*
- Schellenberg, R., 1983: Untersuchungen zur Milch- und Fleischerzeugung in Rinderbeständen landwirtschaftlicher Betriebe des tropischen Tieflandes Nordkolumbiens. Diss. TU Berlin.
- Seré, C., 1983: Primera aproximación a una clasificación de sistemas de producción lechera en el trópico sudamericano. *Producción Animal Tropical* 8:110-121.
- Seré, C. and L. Vaccaro, 1985: Milk production from Dual-Purpose Systems in Tropical Latin America. *In: A.J. Smith (Ed.) Milk production in developing countries. pp 459-475. University of Edinburgh. Edinburgh.*
- Simpson, J.R. and C.J. Wilcox, 1982: Determination of optimum cattle systems for tropical and subtropical livestock enterprises *Journal of Dairy Science* 65:1055-1066.
- Ugarte, J., 1991: Restricted suckling in dual purpose systems. *In: A. Speedy and R. Sanssoucy (Ed.) Feeding dairy cows in the tropics. FAO Animal Production and Health Paper 86: pp 189-197, Roma*