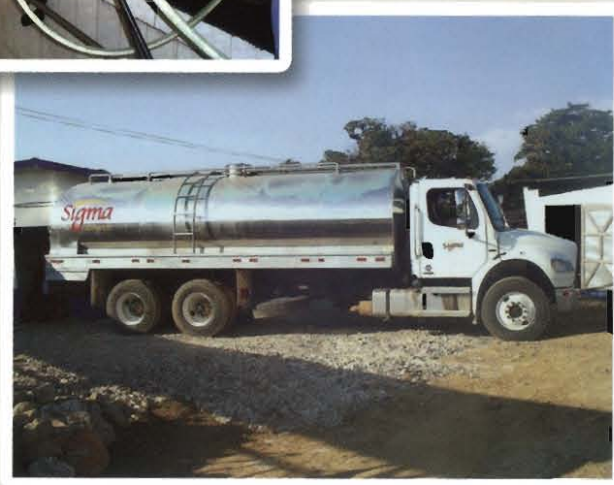


Competitividad de la producción de leche frente a los tratados de libre comercio en Nicaragua, Costa Rica y Colombia



Rubén Dario Estrada y Federico Holmann

HD
9282
.E8
c.3

 **CIAT**
Centro Internacional de Agricultura Tropical
International Center for Tropical Agriculture
Supported by the CGIAR

ILRI
INTERNATIONAL
LIVESTOCK RESEARCH
INSTITUTE

1011000 0000000

1011000

1011000

1011000

HD
9282
e8
c.3

**Competitividad de la producción de leche frente a los
tratados de libre comercio en Nicaragua,
Costa Rica y Colombia**



Rubén Darío Estrada¹ y Federico Holmann²

Enero 2008



2, 8 JUL. 2008



1. Economista agrícola, Consultor, Cali, Colombia (R.Estrada@cgiar.org).
2. Economista agrícola y zootecnista, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e Instituto Internacional de Investigaciones en Ganadería (ILRI). Cali, Colombia (F.Holmann@cgiar.org)

Centro Internacional d Agricultura Tropical (CIAT)
International Livestock Research Institute (ILRI)
Cali, Colombia

Edición: Alberto Ramírez P.

Enero 2008

Estrada, Rubén Darío y Holmann, Federico

Competitividad de la Producción de Leche frente a los Tratados de Libre Comercio en Nicaragua, Costa Rica y Colombia. Rubén Darío Estrada y Federico Holmann -Cali, Co: Centro Internacional d Agricultura Tropical (CIAT), International Livestock Research Institute (ILRI). 2008.

74 p. (Documento de Trabajo no. 207)

Descriptores AGROVOC

1. Ganadería. 2. Ganado de leche. 3. Producción lechera. 4. Productividad. 5. Explotación en pequeña escala. 6. Competencia económica. 7. Cambio tecnológico. 8. Comercio. 9. Mercadeo. 10. Tratados. 11. Nicaragua. 12. Costa Rica. 13. Colombia

Categoría de Materia AGRIS: E14 Economía y Políticas de Desarrollo

AGROVOC Descriptors:

1. Animal husbandry. 2. Dairy cattle. 3. Milk production. 4. Productivity. 5. Small farms. 6. Economic competition. 7. Technological changes. 8. Trade. 9. Marketing. 10. Treaties. 11. Nicaragua. 12. Costa Rica. 13. Colombia

AGRIS Subject Categories: E14 Development economics and policies

Clasificación LC: HD 9282 .E8

Contenido

	Pág.
Agradecimientos	IV
Resumen Ejecutivo	1
Antecedentes	11
Objetivos	13
Metodología de Análisis	13
Caracterización de los sistemas de producción	13
Ventajas competitivas de la producción de leche partiendo de los costos de los recursos domésticos (CRD) y el costo-beneficio social (CBS)	14
Cálculo de los precios sombra de bienes y productos	17
Sistema de Producción Ganadera en cada País	22
En Nicaragua	22
En Costa Rica	24
En la región Caribe (Costa Norte de Colombia)	25
Principales Condiciones Negociadas para las Operaciones de Producción de Leche en el CAFTA y en los TLC	27
Resultados y Discusión	31
Competitividad en Nicaragua	37
Competitividad en Colombia	41
Competitividad en Costa Rica	46
Persistencia de la Actual Bonanza de Producción de Leche	48
Resumen	52
Consideraciones Adicionales	56
Referencias	59
Anexo 1	63
Resumen de la revisión de la Matriz de Análisis de Políticas (MAP) y cálculos para los indicadores de competitividad	63
Anexo 2	73
Costos de producción de los sistemas de producción de leche evaluados en Nicaragua	73

Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Charles F. Nicholson, quien es Asociado Principal de Investigación del Programa de Mercados de Productos Lácteos y Políticas del Departamento de Economía y Administración de la Universidad de Cornell, Nueva York, por su aporte científico, sus sugerencias y sus observaciones durante el desarrollo de los conceptos y la preparación de este estudio.

Resumen Ejecutivo

Antecedentes

Los Tratados de Libre Comercio entre Centroamérica y Estados Unidos (CAFTA) y entre este último y Colombia (TLC) son intentos importantes de impulsar la economía de los países firmantes mediante la eliminación de barreras comerciales y arancelarias y el estímulo a la inversión privada en los sectores más dinámicos. Aunque estos acuerdos abren nuevas oportunidades a los productores de leche en explotaciones pequeñas tanto de América Central como de Colombia, han surgido interrogantes sobre su capacidad para competir con sistemas más especializados de producción en países de zonas templadas.

El presente estudio tuvo como objetivos: (1) evaluar a nivel de finca la competitividad de los sistemas que actualmente emplean productores de leche en pequeñas explotaciones de Nicaragua, Costa Rica y Colombia; (2) evaluar el efecto de los cambios tecnológicos introducidos en las fincas y en las cadenas de mercadeo sobre la competitividad de los sistemas empleados por estos productores; (3) describir los principales elementos de los tratados de libre comercio CAFTA y TLC con los Estados Unidos y analizar las implicaciones más importantes en el sector de los pequeños productores de leche; y (4) analizar las implicaciones que los resultados aquí considerados tienen en la asignación de prioridades de investigación y desarrollo.

Metodología para Evaluar la Competitividad

Para analizar la competitividad del sector de los pequeños productores de leche en los países del estudio se utilizaron los elementos claves de la Matriz de Análisis de Políticas (MAP), en la cual se consideran los ingresos brutos, los costos de los bienes transables y no-transables y los ingresos netos a precios tanto privados como sociales. El presente trabajo se concentra en el análisis de la competitividad utilizando los precios sociales, que son componentes importantes del MAP. Para cada uno de los sistemas de producción de los pequeños productores de leche se calculó el índice de competitividad utilizando los precios futuros esperados y haciendo un uso histórico de los indicadores Costo de los Recursos Domésticos (CRD) y Costo-Beneficio Social (CBS). Se considera que este último indicador es más apropiado cuando una parte importante de los componentes de la matriz mencionada está representada por bienes no transables.

Los precios que se esperan para la leche en el futuro son un componente clave de un análisis de competitividad. Las proyecciones realizadas en 2006 por el Instituto de Investigación sobre Política Alimentaria y Agraria (FAPRI, en inglés) predijeron que hasta el 2010 el valor máximo promedio anual de la leche entera en polvo —uno de los productos lácteos comercializados más importantes— sería de \$2600/tm³. Es obvio que estos cálculos no

3. Todos los precios están en dólares estadounidenses, a menos que se indique otra moneda.

previeron el incremento de precios ocurrido a finales de 2006 y, especialmente, a mediados de 2007, cuando el precio de la leche en polvo superó los \$5000/tm. En los análisis aquí presentados se asumió un valor promedio de \$3000/tm para los próximos 5 años, con base en los recientes desarrollos de los mercados y en la opinión de un experto⁴. Este precio del mercado internacional se ajustó en relación con los costos de transporte marítimo y terrestre, los costos de rehidratación y las diferencias de calidad, para darle un valor social a la leche tanto en las plantas de procesamiento como en las fincas. Como resultado de la alta correlación entre los precios de la leche y los del petróleo, cuando este último superó los \$30/barril se evaluó la estabilidad del precio social de la leche empleando supuestos que incluían el costo de la energía requerida para producir leche en los principales países exportadores.

Como complemento del análisis basado en los precios esperados para el futuro, se examinó el comportamiento histórico de la competitividad empleando tres valores alternos para el precio social ⁵ de la leche:

- el precio FOB⁶ de la leche entera en polvo en Nueva Zelanda,
- el precio FOB de la leche en polvo en Estados Unidos, y
- el precio de la leche en polvo producida con leche Clase IV, que es el precio mínimo pagado a los productores en Estados Unidos.

En los dos primeros casos, el precio se incrementó en \$230 para incluir los costos de seguro, transporte marítimo y doméstico, y rehidratación de la leche para uso local. En el tercer caso, el precio se incrementó en \$0.10/kg de leche fresca para cubrir los costos de seguro y de transporte marítimo y doméstico en cada país.

Para caracterizar los diferentes sistemas de producción y su evolución a través del tiempo, se utilizaron en forma aislada o en conjunto la información secundaria resultante de algunos estudios realizados a nivel de campo en los que se determinaron los costos de producción de leche o el potencial de competitividad del sector lácteo dentro de un tratado de libre comercio. En cada sistema se consideraron la productividad, la inversión en ganado, el costo de oportunidad de la tierra, la mano de obra propia y contratada; y los costos de suplementación y salud de los animales y la fertilización de pasturas. Se calcularon la vida útil y el valor de recuperación de las inversiones en infraestructura y equipos. Se recopiló información sobre las alternativas de transporte de leche hasta las plantas procesadoras,

4. Dr. Mark Stephenson, Programa de Mercados y Políticas de Productos Lácteos, Universidad de Cornell, Nueva York.

5. El precio "social" de la leche es el precio cuando a los recursos domésticos empleados en la producción se le descuenta cualquier impuesto y/o aranceles empleados. Por otro lado, el precio "privado" de la leche es el precio comercial que reciben los productores y que incluyen los costos de los insumos a precios de mercado (ie., que incluyen los impuestos, aranceles y otras distorsiones).

6. Término de comercialización internacional que indica el precio de la mercancía a bordo del barco (Free On Board). Esto no incluye fletes, seguros y otros gastos de manipulación después de embarcada la mercancía.

considerando el uso de cantinas⁷ en camiones y tanques refrigerados que son trasladados a la planta en carro-tanques. Para cada uno de los rubros de costos se calculó la parte proporcional correspondiente a los bienes transables y no-transables, separando estos últimos en mano de obra y capital.

En los sistemas de producción animal doble propósito los bienes no-transables representan cerca del 80% de los costos totales y debido a la dificultad para calcular su precio de mercado, es necesario estimar el costo de oportunidad. Para alcanzar una mejor precisión en esta estimación, los precios de estos recursos se ajustaron tomando en cuenta la eficiencia de producción cuando se emplean mano de obra familiar o contratada, el valor del alquiler de la tierra, el precio inicial de las novillas, el incremento de peso de los animales hasta que llegan a la edad adulta y el precio de venta de las vacas de descarte. Para calcular el costo social anual de los insumos fijos se consideraron su vida útil y su valor de recuperación traído a valor presente; la diferencia entre estos dos componentes se ajustó partiendo de la tasa de interés social.

Resultados más Importantes

1. Tomando como base los precios futuros de la leche en polvo, durante los próximos 5 años los sistemas de producción de los pequeños productores serán competitivos

El análisis de competitividad indica que los sistemas de producción actuales de Colombia y Nicaragua de pequeños productores de leche son competitivos si el precio social de la leche supera \$0.25/kg. En el caso de Costa Rica el sistema sería competitivo con precios de leche cercanos a \$0.40/kg ya que las fincas pequeñas tienen infraestructura y equipos en exceso con costos fijos altos y deben evolucionar hacia una escala de operación mas grande para ser competitivas. Bajo el supuesto de que el precio promedio de la leche entera en polvo será de \$3000/tm durante los próximos 5 años, el precio social de la leche rehidratada en la planta de procesamiento sería de \$0.40/litro, aproximadamente. Por consiguiente, tanto los sistemas de producción doble propósito como los más especializados son competitivos en los tres países analizados. En los casos de Nicaragua y Colombia, los sistemas de producción basados en pasturas son competitivos siempre y cuando el precio social de la leche sea inferior a \$0.25/kg. En Costa Rica, el sistema sería competitivo con precios que fluctúen alrededor de \$0.40/kg, con este precio todos los sistemas basados en pastoreo que se analizaron (tanto de doble propósito como especializados) son competitivos (Cuadro 1).

7. Cantinas o "canecas" es el término mas utilizado en Colombia para referirse al recipiente de 40 litros utilizado para transportar leche. En Nicaragua se le dice "pichingas" y en Costa Rica "tarros".

Cuadro 1. Características y algunos indicadores de competitividad de los sistemas tradicionales de producción de leche basados en pasturas de Nicaragua, Costa Rica y Colombia.

Variable o indicador	Nicaragua	Colombia	Costa Rica
Características de la finca			
Tamaño del hato (vacas)	34	34	34
Superficie (hectáreas)	30	30	20
Producción de leche (kg/año)	30,031	42,000	102,500
Costos sociales (\$/100 kg)			
Ganado bovino	0.2	0.8	3.9
Tierra	3.6	8.2	2.3
Mano de obra	10.8	6.1	5.9
Suplementación	3.0	4.7	8.4
Mantenimiento de infraestructura	4.1	3.1	7.0
Otros costos	4.7	7.9	14.9
Total	26.4	30.8	42.4
Indicadores de competitividad ^a			
Costo de recursos domésticos (CRD)	0.61	0.80	1.06
Relación costo-beneficio social (CBS)	0.65	0.71	1.15

^a Los valores de CRD y CBS inferiores a 1.0 indican competitividad.

El estudio permite pronosticar que el grado de competitividad de los sistemas de los pequeños productores de leche es aparentemente estable hacia el futuro, según los factores siguientes:

- Es poco probable que ocurra una expansión rápida del suministro de leche a nivel mundial. La oferta responderá con un descenso sustancial en vista de los precios más altos de los combustibles en Estados Unidos y Europa. En estos países, que históricamente han presentado elasticidades de oferta más altas, ocurrirá ahora un potencial de respuesta más limitado.
- Países importadores importantes, como China e India, dedicarán recursos a la producción de biocombustibles e importarán leche en polvo, lo que aumentará la presión que se ejerce sobre las existencias mundiales de productos lácteos.
- China, India y otros países en desarrollo seguirán aumentando su consumo de proteínas, lo que elevará la presión ejercida sobre las existencias de productos lácteos a nivel mundial.
- En los últimos años, la Unión Europea (UE) ha reducido notablemente los subsidios que da a las exportaciones para facilitar la entrada de los nuevos países de Europa Oriental a la Unión, lo cual influye en la disponibilidad de productos lácteos en los mercados mundiales.

Todos estos elementos se combinarán para mantener alto el precio social de la leche durante los próximos años, lo cual implica una competitividad continua de los sistemas de los pequeños productores de leche aquí analizados.

2. La competitividad aumentará levemente si se hacen los cambios tecnológicos seleccionados propuestos en el presente estudio, aunque el aumento estará estrechamente relacionado con el tipo de fertilizante aplicado, el potencial genético de las vacas y el tamaño de la finca

- Para cada uno de los tres países se tuvo en cuenta como supuesto la introducción de cambios tecnológicos con el fin de aumentar la productividad por animal, partiendo de la carga por unidad de área y el impacto que tendrían estos cambios en la competitividad respecto a dos valores igualmente supuestos del precio social de la leche.
- En Nicaragua se planteó el supuesto de la siembra de leguminosas forrajeras y caña de azúcar para aumentar la producción de forrajes durante la época seca y complementar así la alimentación de las vacas en ordeño.
- En Colombia se supuso que la fertilización con nitrógeno aumenta en las áreas bajo riego y que las vacas recibirán un suplemento concentrado durante la lactancia.
- En Costa Rica se supuso que a causa de la diversidad del tamaño de las explotaciones lecheras, se reducirán los costos fijos en las fincas existentes y aumentará el uso de alimentos concentrados.

Los principales resultados (Cuadro 2) muestran que: (1) bajo estos supuestos se mantiene constante la competitividad en Nicaragua con un precio de leche de \$0.40/kg, lo que sugiere que en este país existe un gran potencial para aumentar la producción de leche en el corto plazo, aun cuando se utilicen recursos transables como los alimentos concentrados. La siembra de *Cratylia*⁸ y caña de azúcar emplean pocos productos transables como son los fertilizantes fosforados para el establecimiento de cultivos. (2) En el caso de Colombia, la competitividad disminuye al utilizar fertilizantes nitrogenados⁹ si la producción de leche no sobrepasa 8 kg/vaca por día, no obstante, se restablecen los niveles de competitividad cuando la producción alcanza 10 kg/vaca por día. (3) En Costa Rica, el factor más importante es el tamaño de finca. En este país los sistemas actuales son muy pequeños con respecto a los costos fijos, en especial a la inversión en infraestructura y equipo.

8. *Cratylia* es una leguminosa forrajera arbustiva.

9. Los fertilizantes nitrogenados son costosos porque requieren más energía para su producción que los fertilizantes fosforados que se aplican a las leguminosas forrajeras (60 MJ/kg de N vs. 12 MJ/kg de P).

Cuadro 2. Características de las tecnologías alternas estudiadas, supuestos formulados y competitividad en Nicaragua, Costa Rica y Colombia.

País	Nivel tecnol.	Sistema	Carga animal (UA/ha)	Tamaño del hato (no. de vacas)	Índice CBS con:		Prod. de leche (kg/vaca/año)
					leche a precio social (\$0.40/litro)	leche a precio social (\$0.25/litro)	
Nicaragua	NIC 1 (actual)	Solo pastoreo	1.13	34	0.45	0.73	883
	NIC 2	Pastoreo 5 ha (<i>Cratylia</i> + caña) en época seca	1.13	34	0.45	0.72	1148
	NIC 3	Pastoreo 5 ha (<i>Cratylia</i> + caña) en época seca + 100 kg concentrado/vaca/año	1.13	34	0.43	0.71	1413
Costa Rica	CRC 1 (actual)	600 kg concentrado/vaca/año 150 kg de melaza/vaca/año 250 kg/ha de N	1.65	33	1.06	1.71	3044
	CRC 2	600 kg concentrado/vaca/año 150 kg de melaza/vaca/año 250 kg/ha de N	1.40	70	0.86	1.38	3251
	CRC 3	600 kg concentrado/vaca/año, 150 kg melaza/vaca/año 250 kg/ha de N	0.86	180	0.72	1.16	4250
Colombia	COL 1 (actual)	47 kg concentrado/vaca/año 33 kg melaza/vaca/año 10 kg/ha de N	1.13	34	0.64	1.03	1235
	COL 2	200 kg concentrado/vaca/año 100 kg de melaza/vaca/año 3000 kg/finca por año de N	1.13	34	0.95	1.53	2058
	COL 3	200 kg concentrado/vaca/año 100 kg melaza/vaca/año 3000 kg/finca por año de N + animales de razas mejoradas	1.13	34	0.67	1.08	3080

Observación: En Colombia y Nicaragua se obtiene el mejor índice SCB cuando se usan tanques refrigerados y se asume que los costos reales de la mano de obra son el 50% de los costos reportados.

En el supuesto de un precio social de la leche de \$0.25/litro (un precio poco probable para el futuro previsible), sólo los sistemas nicaragüenses serían competitivos. Los sistemas de Colombia y de Costa Rica están muy cerca entre sí. Esta situación podría cambiar levemente en Colombia puesto que el maíz importado en el país se sustituye gradualmente por granos producidos localmente, sin embargo, esta ventaja no es muy grande si se considera el costo de los fertilizantes nitrogenados que son necesarios.

3. Los cambios que ocurran en los canales de comercialización no afectan los niveles de competitividad, pero podrían mejorar significativamente la rentabilidad privada del sistema

La competitividad de los sistemas de producción de leche en explotaciones pequeñas es poco afectada cuando se introducen tanques refrigerados comunales para el transporte de leche. A pesar de que la inversión es considerable y que casi todos los componentes son productos transables, la durabilidad de estos y la reducción obtenida en los costos del transporte indican que esta opción tiene un costo social similar al del transporte de leche en cantinas. Las cantinas son también productos generalmente transables, pero menos eficientes debido a que su peso cuenta en el transporte. El incremento en los costos sociales es muy bajo y no se afecta el valor social de la leche, lo que significa que la competitividad en las fincas no cambia mucho con esta innovación.

Aunque la inversión en tanques refrigerados genera cambios pequeños en los valores sociales de la leche, aumenta la rentabilidad privada porque puede elevar hasta en 25% el precio que perciben los pequeños productores. La razón de este mejor precio es la exigencia por leche de mejor calidad para elaborar productos lácteos de mayor valor agregado, por tanto, los procesadores de productos lácteos están dispuestos muchas veces a pagar precios más altos por una leche de mejor calidad. De hecho, en algunos sitios las plantas de procesamiento están promoviendo el uso de tanques refrigerados en las fincas. La inversión que se hace en esos tanques está estrechamente relacionada con la disponibilidad de energía eléctrica y la infraestructura vial del país. En Nicaragua, por ejemplo, el principal factor limitante es la electricidad, cuyo suministro no es confiable.

4. Durante la próxima década los tratados de libre comercio tendrán muy poca influencia en la competitividad de los sistemas analizados en los tres países

La liberalización de la economía a través del CAFTA y de los TLC tendrá poco efecto en los precios pagados a los productores de leche, especialmente a corto y mediano plazo. Los aranceles de protección para productos que no son agropecuarios han sido bajos en Nicaragua y Costa Rica; mientras que para los agropecuarios sensibles, como la leche, las concesiones arancelarias fueron diseñadas con la intención de que el impacto de los tratados sea pequeño durante los 10 primeros años. Las disposiciones de acceso al mercado o sea, las cuotas iniciales de importación negociadas por Costa Rica y Nicaragua, son bilaterales y representan menos del 1.9% y del 2.7%, respectivamente, de la producción anual de leche.

En el caso de Colombia, se negoció un acceso libre a la leche en polvo del mercado estadounidense. El impacto de esta medida será grande cuando el precio internacional de la leche baje y el precio de ésta en polvo sea más alto en Estados Unidos, relación que se ha mantenido históricamente. Estas condiciones podrían ofrecer ventanas de oportunidad que permitirían la exportación de leche en polvo colombiana. En la práctica, sin embargo, la

operación sería muy difícil. Para que Colombia se convierta en exportador tendría que recolectar la leche, deshidratarla y enviarla al mercado de ese país, asumiendo todos los costos de fletes y de seguros nacionales e internacionales, los cuales se calculan, en general, entre \$0.10 y \$0.12/kg procesado. Los precios que se han observado en la leche en polvo estadounidense desde 1994 hasta 2006 indican que Colombia sería un mercado competitivo si produjera leche a menos de \$0.15/kg pagados en las fincas, precio rara vez observado. En el acuerdo, Estados Unidos tendría libre acceso a unas 5000 toneladas de leche en polvo colombiana, que representan una mínima parte de su producción nacional y harían, por ello, poco impacto en los precios. Los altos precios de venta de la leche que se observan actualmente hacen que los efectos de estos acuerdos sean, probablemente, bastante limitados. Las mejores opciones para los países analizados en este estudio serían vender la leche o los productos lácteos a los países vecinos; por ejemplo, Colombia le vendería a Venezuela y Nicaragua y Costa Rica a El Salvador, Honduras y Guatemala.

Otro elemento importante de los acuerdos es la importación de maíz. Costa Rica no tiene restricciones de importación, mientras que Colombia negoció una cuota anual aproximada de 2.2 millones de toneladas. Esta negociación podría modificar la producción de leche, si se emplean cantidades considerables de maíz para mejorar la dieta de las vacas.

Aunque los acuerdos comerciales tienen efectos en los precios, el impacto más grande que hagan depende del comportamiento de la inversión extranjera en el sector agropecuario. Si esta inversión responde de manera favorable, el impacto en la pobreza rural será grande; de no ser así, estos acuerdos no traerán cambios significativos en los ingresos de los pequeños productores ni en su competitividad.

5. Implicaciones de estos acuerdos en la asignación de prioridades de investigación y desarrollo

El objetivo de un tratado de libre comercio debe ser convertir las pequeñas fincas lecheras en una fuerza impulsora capaz de generar desarrollo sostenible tanto en el mediano como en el largo plazo. Partiendo del análisis anterior y de la experiencia previa de los autores, esta nueva oportunidad de expandir el comercio debe concentrarse en los siguientes aspectos:

La producción de ganado de leche debe ser considerada como un elemento clave en la generación y estimulación de nuevas opciones de negocios. La producción pecuaria como tal no será el mecanismo adecuado para generar desarrollo en regiones donde exista una alta disponibilidad de mano de obra. El capital invertido en la finca en relación con los pocos jornales utilizados es muy alto y los enlaces más fuertes atribuidos al empleo ocurren en el procesamiento y en la comercialización del producto que, generalmente, se realizan fuera de las cuencas lecheras.

En las regiones en las cuales la producción en sistemas doble propósito está a cargo de pequeños productores rurales es posible establecer cultivos de crecimiento lento cuyos rendimientos se perciben a mediano o largo plazo como caucho, cacao, palma africana, teca y roble, que generan muchos empleos directos por unidad de área y crean toda una dinámica regional al establecer enlaces entre el empleo, los ingresos y las externalidades ambientales. En la actualidad, los precios de estos productos agrícolas en el mercado son muy altos y los países interesados en promover su expansión exigen que se promueva el desarrollo regional sin lesionar el medio ambiente. El principal limitante del desarrollo de estos proyectos es encontrar la forma de reducir el flujo negativo de dinero en efectivo que ocurre a menudo en este tipo de iniciativas durante los primeros 7 años. Ahora bien, una ventaja importante de la producción de leche es la generación de un flujo de dinero en efectivo, lo que constituye un complemento perfecto de las explotaciones regionales basadas en cultivos de crecimiento lento. Además, la infraestructura que se instalaría en las zonas donde operen los proyectos antes mencionados representa una garantía razonable de mejoramiento en las fincas lecheras, los canales de comunicación y la disponibilidad permanente de electricidad.

Los pequeños productores rurales no tienen capital, pero tienen suficiente tierra que les permite participar en el desarrollo integrado. Es aconsejable, por tanto, combinar ambos factores alternos ya que se complementan mutuamente. Este punto es fundamental cuando la densidad de carga animal en las fincas es baja debido a que los productores no tienen suficiente capital. Este caso se presenta en muchas fincas en sistema doble propósito en la Costa Norte de Colombia y en Nicaragua.

Es necesario dar valor agregado al producto y concientizar a los productores de su capacidad para tener acceso a otras oportunidades. En años anteriores los bajos precios domésticos de la leche y las altas tasas de interés daban pocas posibilidades a los pequeños productores lecheros para agregar valor a su producto. Muchas veces, este valor agregado sólo podían hacerlo las empresas grandes como los fondos de garantía agropecuaria y de capitalización rural. El reciente aumento de los precios de la leche llevará a los comercializadores a presionar a los pequeños productores para que vendan sus productos sin procesar. El reto es estimular las agroempresas a que den un valor agregado a la producción y tengan acceso a las nuevas oportunidades, ya que actualmente se registra un notable descenso en las tasas de interés y un aumento en los precios de la leche y los productos agrícolas y forestales de largo plazo.

Es necesario diseñar alianzas estratégicas para atraer la inversión privada. Existe un alto potencial para el cambio en los sistemas de producción analizados en este estudio, especialmente en Nicaragua y Colombia. Estos sistemas se hallan en una fase inicial de evolución y se necesitan recursos para establecer pasturas mejoradas, adquirir sistemas de tanques refrigerados y aumentar el tamaño del hato. La gran ventaja de la producción de leche es su flujo de dinero en efectivo, no obstante, los superávits de caja generados por este sistema tienden a ser pequeños. Las fincas tienen suficiente superficie para triplicar su actual

inversión en animales, pero los márgenes de utilidad actuales dilatarían este proceso durante 15 años, aproximadamente. Esta situación puede, además, tornarse muy compleja porque el aumento en los precios de la leche ha incrementado el valor comercial de las vacas lecheras, cuyos precios se han duplicado.

Tanto en Colombia como en Nicaragua se han realizado esfuerzos para modernizar la producción de leche con sistemas doble propósito, pero se han obtenido pocos resultados. Estos esfuerzos se basaron en subsidios del gobierno representados en bajas tasas de interés y/o incentivos a la capitalización rural, pero nunca garantizaron el precio de la leche pagado al productor, que varió entre \$0.15 y \$0.25/litro. En esas condiciones, los incentivos para los productores eran mínimos y las plantas de procesamiento de leche, en su mayoría, captaron una parte importante de los beneficios pero no financiaron la inversión en capacidad instalada para la producción.

En la medida que el volumen de leche negociado aumenta los ingresos de los productores se crean incentivos para establecer alianzas entre ellos y las plantas de procesamiento. Cuando el precio de la leche es alto, es imprescindible invertir en tanques refrigerados que garanticen la calidad de un producto cuyo valor de mercado ya es alto. Esta tendencia se observa en Colombia, donde las cooperativas de productos lácteos están apoyando a sus miembros en la compra de tanques refrigerados para responder al alza reciente en los precios.

Las inversiones en la renovación de pasturas son muy rentables, si se tiene en cuenta la larga vida útil de ellas y las opciones de siembra de cultivos bianuales que reducen los costos de su establecimiento; es más, una parte importante de esos costos corresponde a la mano de obra, que es un recurso abundante en las zonas productoras de leche. Los buenos precios de la leche hacen que los bancos se sientan más seguros de recuperar su inversión, y que los gobiernos quieran apoyar esta capitalización en pasturas y animales por los beneficios sociales que trae consigo.

Las inversiones en producción pecuaria son de largo plazo, por consiguiente, es importante garantizar un buen flujo de dinero en efectivo en los primeros años de esa actividad, para que los productores puedan asumir algunos costos adicionales los cuales, generalmente, no son financiados por los préstamos bancarios. Cuanto más se demore esa inversión, menos posibilidad existe de captar una parte importante de los beneficios que pueden generar los buenos precios de la leche.

Competitividad de la producción de leche frente a los tratados de libre comercio en Nicaragua, Costa Rica y Colombia

Antecedentes

Los Tratados de Libre Comercio entre Centroamérica y Estados Unidos (CAFTA) y entre este último y Colombia (TLC) son intentos importantes de dinamizar las economías de los países firmantes dando como un hecho que aumentarán los ingresos cuando se eliminen las barreras comerciales y se estimule la inversión privada en los sectores más dinámicos. Aunque esta sería, en principio, una gran oportunidad para generar desarrollo económico, un segmento importante de la población de los países en desarrollo cree que sus gobiernos son demasiado generosos a la hora de negociar estos tratados con Estados Unidos. Esta situación ha llevado a la creencia de que una negociación de este tipo expone innecesariamente al sector agropecuario, especialmente a los pequeños productores, a una competencia dura y hasta injusta con los productores de países desarrollados cuyos sistemas son más eficientes y quienes, además, reciben subsidios del gobierno desde hace varios años (Morley, 2005).

El sector de los productores de lácteos de Nicaragua, Costa Rica y Colombia enfrenta el reto de la modernización de sus sistemas para hacerlos competitivos ante la expectativa de que los aranceles de protección¹⁰ les permitirán hacer el cambio en los próximos 20 años. El grado de evolución del sector lácteo en cada país ha desarrollado diferencias entre los países y entre los productores de un mismo país. Nicaragua y Colombia consideran que pueden competir eficientemente y el máximo arancel de protección que proponen es del orden de 30%. En Costa Rica, las tasas de arancel iniciales están por encima de 50% y según lo programado no se modificarán mucho en los primeros 10 años (Lorente, 2006; Morley, 2006).

En estos países, las asociaciones de productores y las empresas constituidas para comercializar sus productos creen en su potencial para exportarlos. Esta convicción ha hecho que muchas de ellas hayan entrado ya en un proceso de certificación ante el Gobierno de Estados Unidos. En Colombia, sin embargo, los pequeños productores de las zonas bajas ven

10. El arancel de protección es un incremento en el precio de un producto importado y se diseña para proteger la producción nacional.

con preocupación estos tratados porque perciben que existen pocas ventajas y temen que durante la ejecución del proceso los mayores beneficios se concentren en las zonas altas, donde la ganadería de leche se encuentra más desarrollada. Esto implicaría que las inversiones para financiar la infraestructura necesaria para refrigerar la leche o para mejorar la productividad en las zonas bajas sea muy reducida.

Por otra parte, el incremento observado en los precios del maíz y la leche en los últimos 18 meses está modificando rápidamente el contexto en el cual los países negociaron los aranceles y las cuotas en estos tratados de libre comercio. Los aumentos de precio han traído consigo grandes cambios en los volúmenes y en los precios de importación del cereal y en los de exportación de leche y, posiblemente, en el potencial de competitividad de los pequeños productores que alimentan su ganado basados en pasturas. Es probable que este ambiente se mantenga tanto en el mediano como en el largo plazos, como efecto de los factores siguientes:

- La meta de producción de etanol que se propone alcanzar la administración Bush en 2017 que requiere, aproximadamente, 318 millones de toneladas de granos, lo cual supera la producción total de maíz de los Estados Unidos en 2006 (Fedepalma, 2007).
- La estabilidad de los altos precios del maíz. Aunque el área sembrada ha aumentado en 20%, los pronósticos indican que los altos precios permanecerán estables en los próximos 4 años (Agronet, 2007).
- El crecimiento de la demanda de leche en China e India (FAPRI, 2007).
- Los bajos inventarios de productos lácteos y la sequía que afectó la producción de leche en Australia y mas recientemente, Nueva Zelanda (Infolecherialatina, 2008).

Este estudio se realizó en Nicaragua, Costa Rica y Colombia con énfasis en las zonas donde predominan explotaciones pequeñas dedicadas a producir leche. La actividad ganadera en estos países enfrenta diferentes retos, que ayudan a explicar tanto los distintos enfoques que se dan a la modernización como el costo de los recursos, especialmente la tierra y la mano de obra, involucrados en la producción de leche en pequeña escala. En términos generales:

- Nicaragua pasó por un proceso de liquidación del hato durante la guerra civil que azotó el país por más de 12 años. Aunque en este período desaparecieron más de 1 millón de cabezas de ganado bovino, actualmente se está alcanzando el tamaño de hato que el país tenía en 1970 (Galletto y López, 2007; Holmann, 1993).
- Costa Rica desarrolló su infraestructura de producción lechera en un período de 30 años, gracias al estímulo de algunas decisiones políticas que redujeron

sustancialmente los costos de la modernización, mediante la importación de bienes de capital usados libres de impuestos.

- Colombia, donde abundan las tierras apropiadas para la producción pecuaria, espera elevar la productividad de la carne vacuna para exportar novillos —animales de 20 meses de edad con un peso vivo de 500 kg— al mercado estadounidense. Este agronegocio modificaría el esquema de producción del sistema doble propósito, ya que la producción total de leche de las vacas se destinaría para la alimentación de los terneros con el fin de que alcancen el peso requerido al cumplir la edad de exportación.

Para este estudio se utilizó información secundaria detallada sobre los sistemas de producción de leche y los costos en diferentes periodos. La información existente era suficiente para investigar la evolución tecnológica en el tiempo y para conocer los principales cambios ocurridos en este sector en los últimos 15 años. En estudios o encuestas previos se evaluó la situación del sector de los productos lácteos antes de la aprobación del CAFTA y de los TLC.

Objetivos

Teniendo en cuenta los hechos anteriores, los objetivos del presente estudio fueron:

- Evaluar a nivel de finca la competitividad de los sistemas que actualmente emplean productores de leche en pequeñas explotaciones de Nicaragua, Costa Rica y Colombia.
- Evaluar el efecto de los cambios tecnológicos introducidos en las fincas y en las cadenas de mercadeo sobre la competitividad de los sistemas empleados por estos productores.
- Describir los principales elementos de los tratados de libre comercio CAFTA y TLC con los Estados Unidos y analizar las implicaciones más importantes en el sector de los pequeños productores de leche.
- Analizar las implicaciones que los resultados aquí considerados tienen en la asignación de prioridades de investigación y desarrollo.

Metodología de Análisis

Caracterización de los sistemas de producción

Para caracterizar los diferentes sistemas de producción de leche se utilizó información secundaria recopilada en estudios realizados en campo con el fin de determinar los costos de producción y/o el potencial de competitividad del sector de productores de leche en fincas pequeñas. En el caso de Nicaragua se acudió a un estudio realizado por Holmann (1993) sobre

los costos de producción de leche y carne, la inversión de capital en las fincas de doble propósito y la competitividad de éstas en cinco regiones del país. Se identificaron tanto la evolución del uso de la tierra como los costos de producción y se comparó el estudio antes mencionado con un trabajo reciente de Galetto y López (2007). En Costa Rica se utilizó la información de una encuesta entre los productores de cuatro provincias y de 15 distritos lecheros para evaluar el impacto que el CAFTA tendría en el sector lechero de ese país (Celis, 2007). En Colombia la información se obtuvo del estudio realizado por Holmann et al. (2003) sobre la evolución de los sistemas de producción de leche y su interrelación con los mercados.

Ventajas competitivas de la producción de leche partiendo de los costos de los recursos domésticos (CRD) y el costo-beneficio social (CBS)

El mejor método para calcular los indicadores de competitividad en forma adecuada es aplicar un modelo general de equilibrio de toda la economía. En el presente estudio esto no fue posible debido a las limitaciones de tiempo y de recursos, por tanto, se adoptó un enfoque alternativo basado en la Matriz de Análisis de Políticas (MAP). Este enfoque permite utilizar los datos secundarios y requiere el cálculo de valores sociales (precios de protección o 'precios sombra' ¹¹) para insumos y productos. Para determinar el precio sombra de la tierra y la mano de obra bajo diferentes opciones tecnológicas es preferible emplear un modelo de optimización que permita calcular el precios sombra de cada recurso. Resulta conveniente también cuantificar las externalidades ambientales y sociales generadas por el sistema de producción y examinar los vínculos de crecimiento (empleo e ingresos) que lo unen con otros sectores de la economía. Debido a las limitaciones de tiempo y recursos se utilizaron aproximaciones más sencillas para este estudio las que, no obstante, suministran la información necesaria para calcular con exactitud la competitividad de los pequeños productores.

La MAP permite calcular directamente la competitividad o cálculo que se relaciona con la rentabilidad social de la actividad que se considere. Más específicamente, los elementos de la matriz comprenden costos de tipo social y particular y beneficios y rentabilidad que pueden ser usados para calcular dos indicadores de competitividad: el costo de los recursos domésticos o la relación costo-beneficio social (Kydd et al., 1997; Monke y Pearson, 1989). El CBS es considerado como el mejor indicador cuando una parte importante de los costos está representada por bienes no-transables. Este índice y el CBS miden la eficiencia del uso de los recursos domésticos del país frente a la importación de productos. La MAP suministra información acerca de la rentabilidad basada tanto en los precios de carácter privado

11. Precio sombra es el precio de referencia que tendría un bien en condiciones de competencia perfecta. Representa el costo de oportunidad de producir o consumir un bien o servicio.

(los reales) como en los valores sociales. Estos últimos son los precios que existirían si no fuera por diversas distorsiones, a menudo causadas por fallas de la política o del mercado. En los análisis del estudio se compararon los costos de oportunidad de la producción de leche con los beneficios sociales que ésta genera y se eliminaron todas las distorsiones cuantificables de los mercados. Se calculó igualmente el costo de oportunidad de ahorrar una unidad de divisas mediante la producción de leche en los países estudiados (CIAT, 1993; Masters y Winter-Nelson, 1995).

La MAP se construye teniendo en cuenta los ingresos, los costos y los beneficios tanto a precios privados como sociales. Los costos se dividen en bienes transables y no-transables. En el Anexo 1 se describe más detalladamente el marco de acción de la MAP y los indicadores de competitividad, incluyendo una revisión de literatura sobre recomendaciones de diversos autores para calcular los costos y los beneficios sociales.

El CRD se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$CRD_{leche} = \frac{NTC_{leche}^*}{P_{leche}^* - TC_{leche}^*} \quad (1)$$

donde:

NTC^* es el valor social unitario de los insumos no-transables empleados en la producción de leche;

P^* es el precio social de la leche, que en este caso se define como el precio internacional de la leche en polvo ajustado respecto a los costos de transporte y de rehidratación;

TC es el valor social unitario de los insumos transables utilizados en la producción de leche.

Un valor del $CRD < 1.0$ indica que el valor social de los recursos domésticos es menor que el valor social de la producción menos los costos transables, lo que indica que el país tiene una ventaja comparativa. Si el $CRD = 1.0$, daría igual que el país importara leche o la produjera. Si el valor $CRD > 1.0$ ó < 0 , el país tiene claras desventajas competitivas. En el primer caso, el CRD es mayor que el valor de las divisas utilizadas para importar leche. En el último caso, se usan más divisas que las equivalentes al verdadero valor (basado en el mercado internacional) que tienen los productos para el país.

Los valores sociales de los precios de los insumos reflejan los precios sombra de los productos utilizados para producción en las fincas. En los valores sociales se incluye el costo del transporte de la leche hasta la planta de procesamiento. Por razones de diseño, los precios sociales no tienen en cuenta los impuestos, los subsidios, los aranceles de importación, las cuotas y otros controles gubernamentales que afectan el precio de mercado. La categoría de productos transables incluye insumos como fertilizantes, combustible y maquinaria, entre otros, que pueden ser importados o exportados. Se supone, en cambio, que los bienes no-transables sólo están disponibles en cada país específico, por ejemplo, la tierra y la mano de obra.

La asignación de los costos de los insumos a los factores transables y no-transables es un reto para el cálculo del CRD. Generalmente se integran ambos tipos de bienes en un costo de insumo que ya está dado, por ejemplo, en la preparación de la tierra para la siembra de pasturas. Un componente importante es la depreciación del tractor, un bien transable, mientras que el costo del operador es un insumo no-transable. En este análisis se deben detallar las partidas presupuestales de los costos de producción y en cada una de ellas se calculan los valores de ambos tipos de bienes. En la clasificación de los insumos en bienes transables y no-transables existe, en muchas situaciones, la posibilidad de preferir el CBS (Masters y Winter-Nelson, 1995).

El CBS está dado por la relación:

$$CBS_{leche} = \frac{NTC_{leche}^* + TC_{leche}^*}{P_{leche}^*}, \quad (2)$$

donde los componentes se definen como en la ecuación 1. Es necesario observar que el CBS es esencialmente un arreglo diferente de la información utilizada para calcular el CRD. El sistema es competitivo si este valor es mayor que 0 y menor que 1, lo cual indica que los costos sociales totales son menores que los beneficios sociales —un significado alternativo sería que la actividad es socialmente rentable—.

La ventaja en este indicador, a diferencia del CRD, es que cuando los componentes transables y no-transables de varios costos de producción están integrados no es necesario separarlos. Monke y Pearson (1989) no recomiendan desagregar estos costos y sugieren asignar la parte de cada tipo de bien que corresponde proporcionalmente a cada costo de producción. Como en este estudio se consideró importante calcular tanto el indicador del CRD

como el del CBS, los autores asignaron la parte proporcional de los productos transables, de la mano de obra y del capital a cada categoría de costo de insumo. Esto se hizo porque muchas veces se sobrevaloran los costos de los bienes no-transables en la actividad productiva de los pequeños productores de leche, lo que es debido a la falta de desagregación correcta de estos elementos, especialmente la mano de obra y el capital. Este desglose respecto a los costos fijos, así como a los costos anuales, se hizo para varios años.

En general, cuando se hacen análisis a nivel de finca, las inversiones en infraestructura y en equipo se consideran bienes de capital, cuyo costo anual es el valor de depreciación más el valor del capital involucrado en el proceso. Como resultado del alto valor anual (7% - 10%) de las tasas sociales de interés, este costo es elevado para el sistema como un todo y no refleja la gran versatilidad de los sistemas de producción que emplean una cantidad proporcionalmente alta de mano de obra. Estos últimos sistemas son más competitivos cuando el precio sombra del jornal diario es bajo.

En los estudios consultados para analizar la competitividad, el costo de mantener la infraestructura representa cerca del 26% de los costos de producción. Ahora bien, es fácil demostrar que la construcción y el mantenimiento de estos bienes de capital emplean una gran cantidad de mano de obra en labores como mantenimiento de cercas, instalaciones y pasturas, cuyo costo de oportunidad es menor que el precio de mercado. La mano de obra ha sido considerada un bien de capital, por tanto, no se le ha prestado suficiente atención a aquella vinculada al proceso analizado y, en varios casos, su costo anual es mucho mayor que el valor calculado cuando no se hizo el ajuste respectivo.

Para valorar la importancia de los supuestos que se hicieron en relación con la desagregación en productos transables, capital y mano de obra, en cada sistema de producción de leche se calcularon dos valores alternos, uno para el CRD y otro para el CBS. En el primer cálculo no se hicieron supuestos sobre la desagregación de los costos de producción y se tomó un valor de la mano de obra calculado según una tasa salarial equivalente a tiempo completo —y no para el real— para el número de personas relacionadas con las actividades de producción de leche y que fueron reportadas en los estudios revisados. En el segundo cálculo se desagregaron los costos de producción y se usó un valor sombra de la mano de obra 50% menor, que supuestamente representa mejor el valor real de este insumo. Ambos cálculos arrojan valores máximos y mínimos, entre los cuales es probable que se encuentre el verdadero valor de los índices de competitividad.

Cálculo de los precios sombra de bienes y productos

En la mayoría de los sistemas de fincas de pequeños productores de leche, aproximadamente 80% de los costos están relacionados con la tierra, el ganado bovino y la mano de obra (De Gracia, 1991; Estrada, 1991; Proyecto ETES, 1985; Vargas et al., 1991). En otras palabras, los costos de los insumos adquiridos, especialmente de los bienes transables, constituyen una pequeña fracción de los costos totales. En los sistemas especializados, los costos de los bienes transables son más altos y comprenden, muchas veces, altos costos variables de alimentos concentrados y medicinas, depreciación de vacas de alta producción lechera, y de inversiones que se hacen en maquinaria, equipo de ordeño y tanques de enfriamiento.

Para calcular los precios sociales de los insumos clave en los sistemas de producción que emplean los pequeños productores de leche en los países del estudio se aplicaron los métodos siguientes:

Precio sombra de la mano de obra. Ocurre con frecuencia que los sistemas de producción de leche en hatos pequeños no son competitivos porque en ellos se le asigna un alto costo de oportunidad a la mano de obra, al hacer esto se sobreestima el CRD ya que en realidad el costo de oportunidad de ésta es muy bajo. La disparidad existe en el presente caso porque las encuestas indican que existe más mano de obra de la que se requiere para producir el bien, especialmente si el sistema se basa en la familia. Esto se explica porque este tipo de mano de obra disponible se incluye en este costo, aun cuando no se emplee directamente en la actividad evaluada. En este caso para calcular el precio sombra de la mano de obra se usaron los valores reportados en los estudios consultados, los cuales se ajustaron según los niveles de productividad (litros/persona por año) que se lograron en fincas lecheras donde gran parte de la mano de obra es familiar y se compararon con los obtenidos en las fincas donde ésta es contratada. En Costa Rica se utilizó el valor indicado en las encuestas sin ajustar debido a que este representa el valor del mercado dado que el desempleo rural en este país es < 5%.

Costo de la tierra. No existen mercados de tierras activos en zonas importantes de los países en estudio. Por consiguiente, y según las variaciones macroeconómicas, principalmente, los precios de la tierra son a menudo un reflejo de la especulación, más que un valor de uso fundamentado. Los valores de alquiler de la tierra serían una buena aproximación para calcular su costo, pero la tierra se alquila durante períodos cortos y en épocas críticas del año. En este estudio se tomó el valor de alquiler como el precio más apropiado para calcular su costo de oportunidad. Estudios anteriores sobre producción pecuaria indican que el valor de la tierra está más relacionado con otras opciones de producción que con la producción pecuaria como tal. Por ejemplo, uno de los nuevos retos que enfrentará Colombia frente al TLC en la

producción de carne de vacunos hará, posiblemente, que muchas tierras marginales que no pueden ser utilizadas para generar ingresos tengan que ser dedicadas a otros fines, especialmente a la reforestación. En el caso de este país, los cambios pueden ser dramáticos aunque no hay suficiente capital ni incentivos para que esas tierras sean reforestadas rápidamente. Estos factores han traído consigo la disminución del precio de las tierras que se emplean en explotaciones doble propósito y/o ganado de carne, hasta el punto en el cual el precio no compensa el costo de las pasturas establecidas (según la opinión de los autores del presente estudio).

Costo de las vacas. En los sistemas de producción especializados el precio de depreciación de los animales mejorados es un factor muy importante, que está dado por la diferencia de precio entre el valor de la novilla y la vaca de desecho, y por la corta vida productiva del animal. En vacas de alta producción, la depreciación es aproximadamente de \$600 a \$800 durante la vida útil. En vacas de tipo doble propósito la depreciación no llega a un valor tan alto porque cada año aumentan de peso y consecuentemente de valor, llegando a un máximo después de 6 años (Proyecto ETES, 1985). Para calcular el costo de las vacas en cada uno de los países se tuvieron en cuenta los aspectos siguientes:

- En Nicaragua se consideró que el incremento en peso y en producción de carne de la cría eran suficientes para depreciar tanto por la pérdida en el valor de la vaca, como por la mortalidad de los adultos y por los intereses pagados por la inversión en ganado. Por consiguiente, se asumió una pequeña cantidad de dinero (\$50) sobre la vida productiva de la vaca.
- En Colombia existen vacas de mayor productividad que en Nicaragua; por tanto, se estimó un valor de \$200 como depreciación de la vida productiva de una vaca, según su nivel inicial de producción.
- En Costa Rica, el país con mayor productividad promedio, la depreciación de la vida productiva de una vaca fue de \$600.

Estos supuestos facilitan los cálculos, ya que los precios de las vacas son muchas veces altamente especulativos y dependen de la necesidad de novillas en la zona, del futuro de la producción lechera y del potencial genético de los animales. Este fenómeno se presenta especialmente en novillas tipo doble propósito, cuando no se conoce bien el potencial genético del animal, por tanto, se compran después de parir para facilitar el cálculo de su verdadero valor, que está estrechamente relacionado con su nivel de producción. Es importante recordar, además, que la valoración social entre 5 y 10 años posteriores es la más importante, de tal manera que las fluctuaciones ocurridas en periodos cortos pueden ser evitadas. El costo de

depreciación de los animales se calcula matemáticamente utilizando la siguiente fórmula Monke y Pearson (1989):

$$VAV = (VIN - (VPVD + VPN)) \left(\frac{(1+i)^n - i}{(1+i)^n - 1} \right), \quad (3)$$

donde:

VAV = valor anual de depreciación por vaca;

VIN = valor inicial de una novilla;

$VPVD$ = valor actual de una vaca de desecho;

VPN = valor presente de las novillas;

i = tasa de interés social;

n = número de años en que se deprecia una vaca.

Los términos $VPVD$ y VPN se definen de la forma siguiente:

$$VPVD = \frac{VVD}{(1+i)^n}, \quad (4)$$

donde, VVD es el valor de salvamento de la vaca de desecho;

$$VPN = \sum \frac{VN}{(1+i)^n}, \quad (5)$$

donde, VN es el valor de los terneros producidos por la vaca.

Costo social de los insumos fijos. En las operaciones ganaderas estudiadas el componente de bienes transables está representado por los productos importados incluidos en las inversiones fijas: alambre de púas para las cercas, tejas de zinc para casas y establos, camiones para el transporte, cantinas de leche y tanques refrigerados. Estos son, en general, costos fijos que pueden ser depreciados durante un período de varios años. Para calcular el costo anual de esta depreciación se aplica la fórmula de Monke y Pearson (1989):

$$CA = (CI - VSP) \cdot \left[\frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right], \quad (6)$$

donde:

CA = costo anual,

CI = costo inicial;

VSP = valor de salvamento traído a valor presente;

i = tasa social de interés;

n = número de años en que se deprecia el bien.

Para calcular el costo/litro de leche producido se consideran la vaca como un bien y el total de litros producidos durante su vida útil. Se supone que el valor de salvamento traído a valor presente es cero (0) y que la tasa social de interés anual es de 7%.

Se asumió que el costo de transportar un litro de leche en cantinas, en forma similar a las empresas transportadoras, incluía la depreciación y el mantenimiento del camión y el interés del capital invertido en su adquisición. Los costos de mantenimiento de cercas y demás obras de la finca fueron considerados en el rubro denominado jornales diarios.

Precios sociales de la leche. Para la revisión histórica de la competitividad, se consideraron tres series de precios de leche:

- Rehidratada colocada en la planta nacional y basada en el precio de la leche en polvo de los Estados Unidos;
- En polvo importada de Nueva Zelanda, que refleja el precio en el plano internacional;
- En polvo pagada al precio mínimo reglamentado a los productores estadounidenses por la leche Clase IV y que se utiliza para elaborar leche en polvo.

El precio social de la leche equivalente al precio en planta de procesamiento se obtiene mediante la fórmula siguiente:

$$P_{leche}^* = \left[PINT_{NDM} + Transporte^{maritimo} + Transporte^{doméstico} + Rehidratación \right] \cdot \left(\frac{I}{TC} \right), \quad (7)$$

donde:

P^* = precio social equivalente a 1 litro de leche fluida en la planta;

$PINT_{NDM}$ = precio FOB/kg de leche entera en polvo en el mercado internacional;

$Transporte^{marítimo}$ = costo unitario del flete y seguros en el transporte marítimo por tonelada de leche en polvo;

$Transporte^{doméstico}$ = costo unitario del flete y del seguro por el transporte dentro del país, por tonelada de leche en polvo;

$Rehidratación$ = costo de la rehidratación por kg de leche en polvo;

TC = tasa de conversión de los litros de leche fluida en kg de leche en polvo obtenida.

El precio a nivel de finca se calcula restando el costo del transporte/litro de leche fluida desde la planta hasta la finca.

Para ampliar el contexto se utilizaron los precios FOB/tonelada de leche en polvo (CAN, 2006; Dairy, 2007; USDA, 2007) para calcular una serie de precios sociales históricos, agregando \$230 para cubrir el flete doméstico en cada país, los costos de rehidratación y los ajustes por calidad inferior de la leche respecto a varios procesos de elaboración. Se asumió una tasa de conversión de 8 litros/kg de leche en polvo. Los costos del transporte hasta la planta de procesamiento fueron pagados por los productores, de modo que no se incluyeron en los cálculos. Se emplearon métodos similares para calcular el precio social que se espera en el futuro para la leche, siendo éste un dato necesario para el análisis de competitividad. Se tomó un precio internacional de \$3000/tm para la leche en polvo entera basado en los desarrollos recientes del mercado y en la opinión de un experto (Dr. Mark Stephenson, Programa de Mercados y Políticas sobre Productos Lácteos, Universidad de Cornell, Ithaca, Nueva York, Estados Unidos, comunicación personal).

En el Anexo 2 se presenta a manera de ejemplo un presupuesto detallado de los costos, a precios privados y sociales, para cada sistema de producción actual en Nicaragua, discriminando claramente los insumos no-transables (tierra, mano de obra y capital), los transables (maquinaria y productos agroquímicos, entre otros) y aquellos en que se mezclan componentes importados y primarios. Para las comparaciones en una moneda de uso común, se convirtieron los valores en moneda nacional de los costos transables y no-transables a dólares estadounidenses, aplicando una tasa de cambio nominal.

Sistema de Producción Ganadera en cada País

En Nicaragua

Si se considera la evolución que ha experimentado el hato de ganado bovino en Nicaragua, documentada en los trabajos sobre ganadería doble propósito realizados en ese país (Galetto y López, 2007; Holmann, 1993) se puede deducir que, después de un proceso de liquidación de inventarios que llegó hasta 50% del hato nacional entre 1978 y 1991, comenzó un proceso de repoblación que permitió llegar en 2006 al mismo inventario de ganado de 1974 (2.3 millones de cabezas). Si además se comparan los datos de 1993 con los de 2007, es evidente que el sector ganadero ha evolucionado muy poco tanto en área sembrada con pasturas mejoradas como en uso de insumos y en nivel de productividad.

El 83% del área de las fincas dedicadas a la producción de leche está cubierta de pasturas y en el 17% restante está sembrada con granos básicos y cultivos permanentes. Del área con pasturas, las especies nativas ocupan 91% y las mejoradas sólo 9%. Las fincas pequeñas han evolucionado más y han sembrado pasturas mejoradas en 28% de esa área, por lo que tienen mayor capacidad de carga animal en comparación con las fincas grandes (1.7 y 0.95 UGG¹²/ha, respectivamente). El tamaño promedio de un hato es de 63 vacunos de los cuales 31 son vacas adultas y el promedio de área/finca es de 30 ha.

El 49% del total de las fincas produce menos de 80 litros de leche al día y el 80% menos de 160 litros, lo que confirma que las fincas pequeñas son los principales productores de leche en Nicaragua. La inversión total de capital por finca es aproximadamente de \$70,000, de la cual 63% corresponde al valor de la tierra, 26% a la inversión en ganado y el 11% restante a la inversión en infraestructura y equipo, por tanto, en Nicaragua el sistema de producción de leche es extensivo. En las fincas pequeñas la inversión en tierra es menor (50%), en ganado (33%) y en infraestructura y equipos (17%), siendo proporcionalmente mayor.

La productividad por vaca en ordeño es baja (3.6 litros/día), mientras que la productividad por área es mayor en las fincas pequeñas que en las grandes (1163 vs. 508 litros/ha), no obstante, la eficiencia de la mano de obra empleada se reduce (7278 litros/persona por año en fincas pequeñas y 20,136 litros/persona por año en fincas grandes). La productividad por superficie está estrechamente relacionada con la presencia de pasturas mejoradas, lo que concuerda con los datos sobre sistemas extensivos de producción de leche obtenidos en Colombia (Holmann et al., 2003). Para el transporte de leche se utilizan cantinas no refrigeradas.

12. UGG = Unidad Gran Ganado, una medida de la tasa promedio de carga animal por hectárea.

El promedio de rentabilidad de este sistema (ingresos netos anuales/capital invertido) es del 5.1%, resultando escasos excedentes en efectivo disponibles para desarrollar un proceso de modernización en la producción de lácteos. Aunque las fincas pequeñas son más rentables (9%) que las grandes (4.1%), los resultados financieros son muy sensibles al costo de oportunidad asignado a la mano de obra familiar. El ingreso neto obtenido por finca es de \$3680/año, que corresponde a un ingreso diario de \$1.60 por persona en una familia de 6 miembros.

La información anterior plantea las siguientes inquietudes que deben ser consideradas cuando se diseñe un proyecto de desarrollo lechero en Nicaragua:

- Existe un desequilibrio entre la disponibilidad de tierras para la ganadería y el tamaño del hato. Las pasturas mejoradas pueden duplicar la capacidad de carga en el corto plazo, pero el hato puede crecer solamente a un tasa del 3% anual, siendo esta la principal limitante del aumento de la producción total en el país.
- Como consecuencia de los bajos ingresos netos del sistema, el superávit de efectivo será escaso si los productores no modernizan los sistemas de producción pecuaria y/o de producción de leche. En consecuencia, la inversión que se requiera deberá provenir de fuentes externas al sector lechero.
- El tamaño de las propiedades indica que existe suficiente tierra disponible para desarrollar fincas lecheras más competitivas. El cuartil de población de más bajos ingresos tiene, en promedio, más de 20 ha, mientras que los cuartiles 2 y 3 tienen, en promedio, 50 ha. Cuando exista un nivel adecuado de inversión, estas áreas serán suficientes para que las operaciones de producción ganadera sean eficientes.
- Las áreas con cultivos y las fincas ganaderas están orientadas al autoconsumo. Si aumenta la productividad en esas áreas es posible igualmente aumentar el área asignada a los forrajes de buena calidad o a los cultivos de grano que mejoran la producción de leche, o ambos, especialmente durante la época seca.

En Costa Rica

La ganadería de leche en Costa Rica ha evolucionado durante los últimos 30 años. Una encuesta realizada para determinar la capacidad para competir que tienen las fincas lecheras costarricenses mostró que los productores de las cuatro provincias en las que se produce más leche llevaban, en promedio, 25, 22, 30 y 23 años en la actividad y habían incrementado sus hatos en 60 vacas adicionales, lo que representa un incremento del 178% con respecto al hato inicial (Celis, 2007). En general, el área promedio de todas las fincas es de 90 ha, pero en las provincias donde hay mayor número de fincas lecheras como San José, Alajuela y Cartago, las

áreas son, en promedio, de 45, 55 y 64 ha, respectivamente, y el promedio del hato es de 106 vacas con una producción de 870 litros/día. En las provincias donde es importante la producción de leche, el hato es, en promedio, de 81 vacas que producen 650 litros/día, lo que corresponde aproximadamente a 3000 litros por lactancia.

Durante las últimas tres décadas, las fincas costarricenses han entrado en un proceso de capitalización (Celis, 2007). Por consiguiente, 55% poseen algún vehículo, 88% tanques refrigerados y 86% un equipo de ordeño. Aproximadamente 69% de estas fincas inseminan artificialmente y casi todos los productores (95%) entregan al mercado lo que se considera una leche de alta calidad. Los principales problemas reportados en la producción de leche están relacionados con la baja cantidad de sólidos totales y los residuos de antibióticos. Sólo 7% de los productores consideran que hay otras alternativas de producción más rentables, pero no las han adoptado porque requieren una inversión muy alta.

Esta información pone de presente los puntos siguientes, que deben ser tenidos en cuenta al momento de diseñar un proyecto de desarrollo lechero en Costa Rica:

- En las fincas de Costa Rica existe infraestructura de carreteras y tanques refrigerados, que ya está depreciada, lo que permite eficiencia en la recolección de leche. Esta infraestructura implica que el costo futuro de los bienes transables será bajo, dada la duración de los equipos y el bajo costo de su mantenimiento.
- El sistema de explotación ganadera está basado en la producción de pasturas, por tanto, para elevar la productividad es necesario disponer de fertilizantes y maíz importado para concentrados.
- El costo de la mano de obra es muy alto (aprox. \$10.40/día) y existe muy poco desempleo en las zonas rurales. Esto quiere decir que el precio sombra de la mano de obra está muy cerca del precio del mercado.

En la región Caribe (Costa Norte de Colombia)

La producción de leche en Colombia ha sido muy dinámica durante las últimas décadas. En la década de 1970 creció a una tasa anual de 4.7% y posteriormente tuvo un crecimiento excepcional que se sostuvo en 6.5% durante la década de 1980. En la década 1990 la producción de leche creció a una tasa anual de 3.8% y llegó, aproximadamente, a 5877 millones de litros de leche fluida en el 2001 (Balcázar, 1992; Fedegan, 2002).

Las lecherías especializadas, que representan 45% de la producción nacional, se encuentran en zonas de clima frío o altas. Los sistemas de doble propósito producen el 55% restante de la leche y se localizan en las zonas bajas (Holmann et al., 2003). Estas zonas

se caracterizan por una temperatura promedio de 30 °C y una precipitación anual de 1200 mm concentrada en 6 meses del año y se extiende principalmente en la parte norte del país y corresponde a las sabanas de la costa del mar Caribe; en ella, el 71% de la tierra se dedica a pasturas mejoradas, 20% a pastos nativos y el 9% restante a cultivos y bosques. El uso de fertilizantes es mínimo y sólo 39% de las fincas aplica nitrógeno (47 kg/ha por año) y el 40% aplica riego en la época seca.

El promedio del hato es de 154 vacas, de las cuales el 87% se encuentra en ordeño (Holmann et al., 2003). De estas vacas, 70% tienen entre 25% y 50% de sus genes de razas europeas, mientras que el resto de su genética es de raza Cebú, especialmente Brahman. La monta natural es el sistema más común (76%), que se complementa con inseminación artificial (23%). Sólo 1% de las fincas practica como único sistema la inseminación artificial. La edad de una novilla para el primer servicio es de 27 meses, el peso de monta es de 307 kg y el de la vaca adulta de 423 kg. La tasa anual de natalidad es de 64% y de descarte de vacas de 15%.

El ordeño se hace diariamente en 94% de las fincas y en 99% de ellas se ordeña en el corral con el ternero al pie. La lactancia dura, en promedio, 267 días. La producción diaria de leche es, en promedio, de 4.2 litros/vaca. A cada vaca se le suministra diariamente sal mineralizada y 680 g de concentrado, de los cuales el 30% corresponde a productos locales como semilla de algodón, 25 % a salvado de maíz y trigo, y 15% a melaza. Sólo 7% de los productores encuestados que usan suplementos prefieren un concentrado comercial.

El 81% de los costos totales de producción está representado por los siguientes rubros: mano de obra permanente (34%), riego (24%) y suplementos alimenticios (23%). Los costos de reproducción representan 6%, la salud animal 5%, los herbicidas 2% y la fertilización 1%. Los costos variables de producción ascienden a \$0.18/litro y el ingreso neto anual/vaca de ordeño varía entre \$90 y \$111, ya sea que se considere o no el costo de la mano de obra familiar. La inversión promedio es de \$2473/ha y la rentabilidad anual varía entre 3.3% cuando se considera el costo de la mano de obra familiar y 3.8% cuando ésta no se tiene en cuenta.

Esta información llama la atención sobre los puntos siguientes, que deben ser considerados cuando se diseñe un proyecto de desarrollo lácteo en Colombia:

- Dentro del TLC, las sabanas de la región Caribe tienen el mayor potencial para la exportación de carne bovina. En la actualidad, la ganadería doble propósito sobrevive porque produce terneros flacos que mediante un efecto compensatorio recuperan su peso y pueden salir al mercado con 36 meses de edad. Si entra en vigencia el TLC, los

novillos para exportación deben pesar entre 450 y 500 kg a los 20 meses; esto significa que las vacas que amamantan terneros machos no pueden ser ordeñadas. Esta situación se presentó en Brasil con el sistema de ganadería doble propósito (Proyecto ETES, 1985) y tiene importancia en Colombia donde aproximadamente 4 millones de vacas son ordeñadas en este sistema.

- En Colombia las fincas lecheras de las zonas altas tienen igual relevancia que las de sistema doble propósito en zonas bajas. Las primeras evolucionan más rápidamente, lo que es debido a la fertilización de las pasturas y aun en la época de crisis (2002-06), las asociaciones de productores de esta zona obligaron a sus asociados a instalar equipos de enfriamiento y prohibieron el transporte en cantinas. Esta medida debió entrar en vigencia en 2006, pero en algunas regiones el plazo se extendió hasta 2008.
- Las fincas lecheras de sistemas doble propósito de las zonas bajas complementan las especializadas de las zonas altas. Las primeras entran plenamente en el mercado cuando hay escasez de leche por las condiciones climáticas adversas de las segundas. Los precios de la leche pagados al productor en el sistema doble propósito de las zonas bajas son 15% menores que el pagado en las altas. Cuando la oferta de leche es abundante, en las zonas bajas no se recolecta la leche y se destina para la cría de terneros, ya que el valor de venta no justifica el costo del ordeño.
- El nivel de productividad de las fincas lecheras especializadas, basadas en pasturas fertilizadas y en niveles muy bajos de alimentos concentrados es, en promedio, de 10 litros/vaca por día. A pesar de los altos precios de la leche, el uso de concentrados estará por debajo del nivel óptimo biológico, debido a que la relación de precios de la leche (lt)/concentrado (kg) (\$0.40/\$0.50) es $< 1:1$.

Principales Condiciones Negociadas para las Operaciones de Producción de Leche en el CAFTA y en los TLC

En los Cuadros 1 a 3 se presentan las cuotas, los valores de medida preventiva (salvaguarda) y los aranceles que se negociaron para el sector lechero de Costa Rica y Nicaragua, bajo el CAFTA, y para el de Colombia, bajo el TLC. Se aprecia que Costa Rica y Nicaragua negociaron una cuota recíproca —es decir, igual volumen de intercambio con Estados Unidos—. Estos componentes del acceso a los mercados sufren modificaciones leves con el paso del tiempo y tendrán poca influencia en los precios pagados a los pequeños productores en ambos países durante los próximos 10 años. Como lo señaló Morley (2005), estos convenios han sido diseñados para causar muy poco impacto en el mediano plazo con el fin de preparar los sectores sensibles para el momento en que se eliminan las cuotas y los aranceles. Los elevados

aranceles reflejan el deseo de los gobiernos centroamericanos de proteger a sus productores frente a los subsidios que da Estados Unidos a los exportadores de productos lácteos (Morley, 2005).

Cuadro 1. Tasas actuales del arancel e importaciones anuales de productos lácteos en años recientes y cuotas recíprocas de acceso al mercado que se negociaron bajo el CAFTA. **En Costa Rica.**

Producto	Arancel ad-valorem inicial (%)	Importaciones en 2001-03		Cuota recíproca inicial en CAFTA cantidad (t)
		total (t)	de Estados Unidos (%)	
Leche en polvo	65	342	0.9	200
Mantequilla	65	24	13.7	150
Queso	30 - 65	1142	13.5	410
Helados	65	635	12.3	150
Otros	15 - 65	1914	7.9	140

FUENTE: Angel (2006).

Observación. El aumento anual de la cuota de acceso al mercado es del 5%. El valor de la medida preventiva es del 130%. El actual arancel promedio ad-valorem, que es de 53%, se reduciría a 51% en el primer año y a 47%, 42%, 18% y 0% durante los siguientes cuatro periodos de 5 años (es decir, hasta el final del periodo de ejecución de 20 años). La cuota recíproca indica que las cantidades (volúmenes) y aranceles acordados fueron aplicados en ambas direcciones. La producción nacional promedio del 2001-03 fue de 685,000 t. La cuota recíproca inicial representa un 2% de la producción nacional de leche.

Cuadro 2. Tasas actuales del arancel e importaciones anuales de productos lácteos en años recientes, y cuotas recíprocas de acceso al mercado que se negociaron bajo el CAFTA. **En Nicaragua.**

Producto	Arancel ad-valorem inicial (%)	Importaciones en 2001-03		Cuota reciproca inicial en CAFTA cantidad (t)
		total (t)	de Estados Unidos (%)	
Leche en polvo	60	2533	27.6	650
Mantequilla	40	657	1.8	150
Queso	5-40	627	24.9	575
Helados	40	47,610	24.2	72,815
Otros	15	4444	86.9	50

FUENTE: Angel (2006).

Observación. El aumento anual de la cuota de acceso al mercado es del 5%. El valor de la medida preventiva es del 130%. El actual arancel promedio ad-valorem, que es de 40%, se reduciría a 33% en el primer año y a 32%, 31%, 15% y 0% durante los siguientes cuatro períodos de 5 años (es decir, hasta el final del periodo de ejecución de 20 años). La cuota reciproca indica que las cantidades (volúmenes) y aranceles acordados fueron aplicados en ambas direcciones. La producción nacional promedio del 2001 - 03 fue de 641,091 t. La cuota reciproca inicial representa un 3% de la producción nacional de leche.

Cuadro 3. Cuotas de exportación e importación y aranceles que se negociaron para el TLC. **En Colombia.**

Producto	Exportaciones			Importaciones			
	Cuota (t)	Aumento anual (%)	Exenciones (años)	Cuota (t)	Aumento anual (%)	Arancel (%)	Exenciones (años)
Leche en polvo	Ninguna	—	—	5000	10	33	15
Leche condensada	Ninguna	—	—	Ninguna	—	33	5
Leche evaporada	Ninguna	—	—	Ninguna	—	33	5
Yogur	Ninguna	—	—	100	10	20	11
Leche fluida	100	10	11	— ¹	— ¹	— ¹	— ¹
Helados	300	10	11	300	10	33	11
Mantequilla	2000	10	11	500	10	33	11
Queso	4600	10	15	2100	10	33	15
Otros	2000	10	15	1000	10	20	11

FUENTE: Lorente (2006).

¹ Colombia produjo 5877 millones de litros de leche fluida en 2001, que equivalen aprox. a 734 t de leche en polvo. Las cuotas negociadas fueron insignificantes.

Nicaragua y Costa Rica exportan productos lácteos dentro de la región Centroamericana, principalmente. Las importaciones de leche desde Estados Unidos hacia Costa Rica y Nicaragua, por ejemplo, (Cuadros 1 y 2) representan, generalmente, una fracción pequeña del total de las importaciones. En la actualidad, casi todas las importaciones de productos lácteos de estos países provienen de Oceanía y Europa. La estructura de aranceles de protección y los precios muy bajos que ofrece el mercado de productos lácteos de Estados Unidos hacen que el sector lácteo de este país no se sienta incentivado a ser competitivo a nivel mundial (Angel, 2006); sin embargo, esta situación puede cambiar si se considera que la leche alcanzó precios más altos en el plano internacional.

En la actualidad Guatemala, El Salvador y Honduras importan más de 115,980 toneladas de productos lácteos, de las cuales una parte importante proviene de Costa Rica y Nicaragua. La principal preocupación con el CAFTA es que bajo este tratado las importaciones provenientes de Estados Unidos desplazarían las exportaciones que hacen ambos países. Con las cuotas negociadas, los tres primeros países podrían importar inicialmente sólo 3444 toneladas, lo que representa aproximadamente 3% de los productos importados a la región Centroamericana.

En Colombia se negoció la libre entrada a Estados Unidos de leche en polvo, leche condensada, leche evaporada y yogurt. En teoría, ésta es una buena negociación, pero en la práctica sólo es factible exportar yogurt, el cual tiene un alto precio en el mercado estadounidense. La exportación de leche en polvo sería factible solamente si el precio pagado al productor colombiano fuera de \$0.15 - \$0.20/litro. Como se aprecia en la Figura 1, el precio para el productor colombiano ha estado casi siempre por encima del precio necesario para exportar a Estados Unidos. En estas circunstancias, es fundamental tener una cuota baja de importación desde este país, con un arancel razonable del 33% y un período de desgravación de 15 años, tal como fue negociado en el TLC (Cuadro 3).

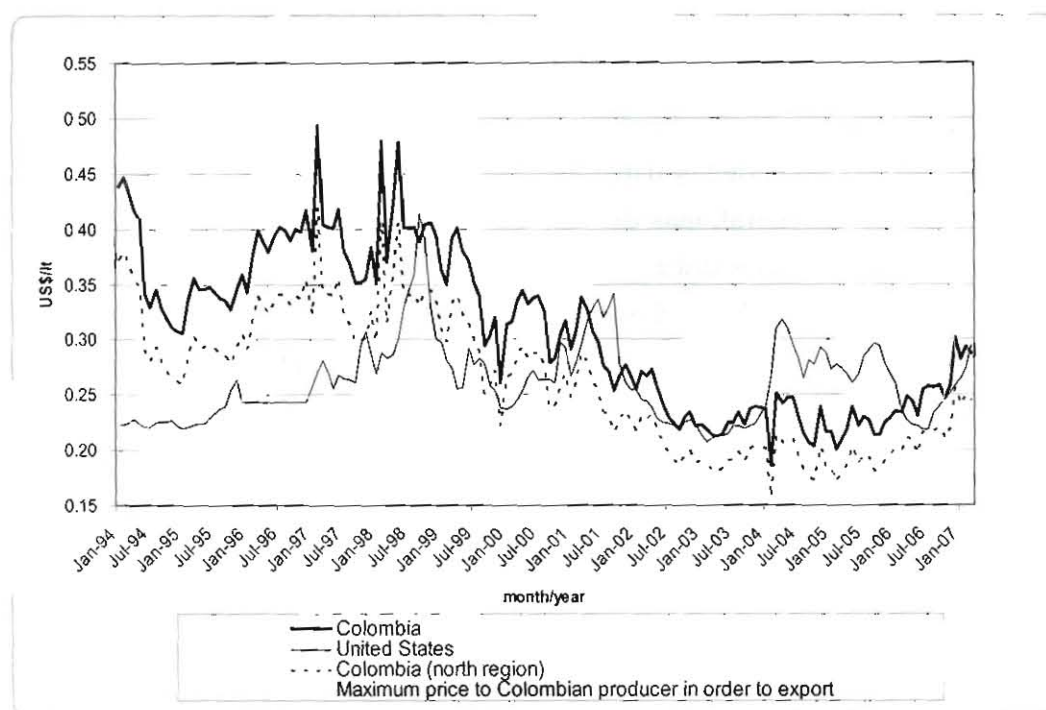


Figura 1. Series de precios de la leche en fincas de Estados Unidos y Colombia.

FUENTE: Adaptado de Agrobursatil (1994-2006), Banco de la República de Colombia (1990-2006) y eDairy (2007).

El maíz es un producto estrechamente relacionado con la producción de leche. Bajo el CAFTA, las importaciones de maíz amarillo a Costa Rica no tienen una cuota y este grano puede entrar sin arancel. En Nicaragua, la cuota inicial es de 68,250 toneladas, crecerá 5% anual y el arancel será del 15%. La cuota de maíz blanco para consumo humano es de 5100 toneladas, aumentará en 100 t/año y tendrá un arancel de protección de 10%. En Colombia, la cuota de ambos tipo de maíz es de 2,200,000 toneladas. Estos datos sugieren que mientras se produzca maíz a un costo bajo en Estados Unidos, los países mencionados importarán aproximadamente 2.5 millones de toneladas anuales, como ha ocurrido en los últimos años.

Sin embargo, los nuevos precios del maíz pueden revertir sustancialmente esta situación, tal como se ha visto en los últimos meses, cuando ocurrieron incrementos de 100 % en el precio del maíz en Colombia.

Resultados y Discusión

Tanto el CRD como el CBS se calculan muchas veces para determinar la competitividad en un momento específico, aunque sirven también para hacer apreciaciones a un plazo más largo utilizando los precios sociales esperados. Este último enfoque no permite considerar plenamente las variaciones ocurridas en el corto plazo, que a veces son grandes y pueden presentarse en los precios de insumos y productos, especialmente para jornales y bienes transables.

Ahora bien, la evolución de los sistemas ganaderos doble propósito ha sido muy lenta en los países del estudio y, en general, más de 80% de los costos corresponden a bienes no-transables. Los bienes transables utilizados corresponden a inversiones como cercas, techos para construcciones, tanques refrigerados, cantinas y vehículos para transportar la leche. Estos bienes, a pesar de su alto costo, tienen generalmente un impacto muy leve en el costo/litro de leche producido, ya que la larga vida útil de tales bienes permite que su periodo de depreciación se extienda a través del tiempo. Una parte menos importante de los costos corresponde a insumos veterinarios e inseminación. Los alimentos concentrados y los fertilizantes comienzan a ser importantes cuando los sistemas se hacen más intensivos, sin embargo, a pesar del aumento ocurrido en la producción de leche, la proporción de estos insumos en el costo/litro de leche se incrementó proporcionalmente en más de 100%, pasando de 22% a 45% de los costos totales de producción, especialmente en Colombia.

Históricamente, la mayor variación de los niveles de competitividad proviene de los cambios en el precio social de la leche. De los componentes utilizados para calcular el CRD y el CBS, los bienes transables y los no-transables son muy estables en los sistemas evaluados en estos países. Los precios sombra de la tierra y de los jornales diarios no cambian mucho con el paso de los años y el costo anual de la depreciación de los activos fijos como tanques y cercas, también es muy estable. Esta estabilidad unida al hecho de que, en su mayoría, los costos comprenden bienes no-transables, indican que es necesario concentrarse en el precio sombra de la leche como el factor más importante en la determinación de los diferentes niveles de competitividad.

En las fincas lecheras analizadas los bienes transables representan una pequeña fracción (< 20%) de los recursos empleados en la producción de leche, incluyendo aquí aquellos necesarios para transportar la leche hasta la planta procesadora. Esta fracción es bastante menor que lo estimado para los cultivos bianuales; entre ellos, por un lado, la maquinaria para la preparación de suelos y, por otro, el riego, los fertilizantes, los plaguicidas, los herbicidas, la cosecha mecanizada y los combustibles hacen que los bienes transables sean una parte proporcional más alta (33% y 55%, respectivamente), como ocurre en las diferentes tecnologías de producción de arroz en el Valle del Cauca, Colombia, (CIAT, 1993) y que estén muy relacionados con los precios bianuales de los productos y los insumos.

En este estudio se realizó el supuesto que los precios sociales de los insumos permanecían constantes en el tiempo y que no eran influidos por los precios de la leche. Los costos anuales de los bienes transables y de los no-transables están relacionados con la cantidad de bienes utilizados y con la eficiencia de su conversión en leche. Bajo estas premisas, los índices de competitividad están relacionados con el precio social de la leche y con la eficiencia de conversión de bienes en leche, para las diferentes tecnologías consideradas. En los sistemas que utilizan una fracción mayor de bienes transables, como fertilizantes y concentrados, es posible subestimar, o sobreestimar, el CRD o el CBS, ya que la fluctuación de los precios es mayor para este tipo de insumos. Ahora bien, estos insumos representan un costo pequeño en la mayoría de los sistemas tecnológicos evaluados; por tanto, son escasas las distorsiones que pueden ser introducidas con la propuesta de análisis aquí presentada.

Qué tan grandes han sido las diferencias entre los precios sociales y privados de la leche en los países del estudio. Para evaluar la competitividad se utilizaron los precios que se espera tendrá la leche en el futuro. Ahora bien, los análisis históricos que se describen a continuación estudian la forma cómo la competitividad de los sistemas ha cambiado con el transcurso del tiempo. En la Figura 1, citada anteriormente, se presenta el precio mensual mínimo reglamentario que se paga al productor en Estados Unidos por la leche utilizada para pulverizar¹³ y los precios pagados a los productores colombianos en las zonas altas y la región de la Costa Norte del país. Se presenta, además, el precio que se debería pagar al productor colombiano para que pueda exportar leche en polvo al mercado estadounidense.¹⁴ Antes de 2000 los precios pagados a los productores colombianos eran buenos pero luego cayeron y

13. Gran parte de la leche producida en Estados Unidos está sujeta a los precios mínimos reglamentarios basados en el uso de la leche fluida, en productos blandos, en queso y suero, y en mantequilla y leche en polvo. Los precios realmente pagados tienden a ser mayores que estos precios mínimos, y el precio pagado al productor es un promedio ponderado de los precios de las cuatro clases de uso de la leche.

14. Se calcula un costo de US\$0.05/litro de leche fluida para su deshidratación y de US\$230/t de leche en polvo para flete y el seguro desde la planta productora hasta Estados Unidos.

llegaron a un nivel mínimo en 2003; entonces, ocurrió una recuperación del precio en Estados Unidos pero en ambas zonas de Colombia los precios permanecieron muy bajos. De esa fecha en adelante los precios de la leche empezaron a recuperarse, aunque no han alcanzado los valores pagados entre 1994 y 2000.

Teniendo en cuenta las diferentes series de precios para distintas fuentes de leche en polvo, en la Figura 2 se presenta la posible tendencia del precio social de la leche en Colombia a través del tiempo. El precio social más bajo se hubiera obtenido con la leche de Nueva Zelanda, seguido por la leche en polvo de Estados Unidos y el precio mínimo de la leche pagado a los productores estadounidenses. Como se aprecia en la Figura 2, la competitividad de la producción de leche, que depende principalmente del precio social, está muy relacionada con el lugar de origen de la leche en polvo y con los subsidios dados a los productores en los países exportadores. Hasta 2000 los precios privados de la leche superaban los precios sociales.

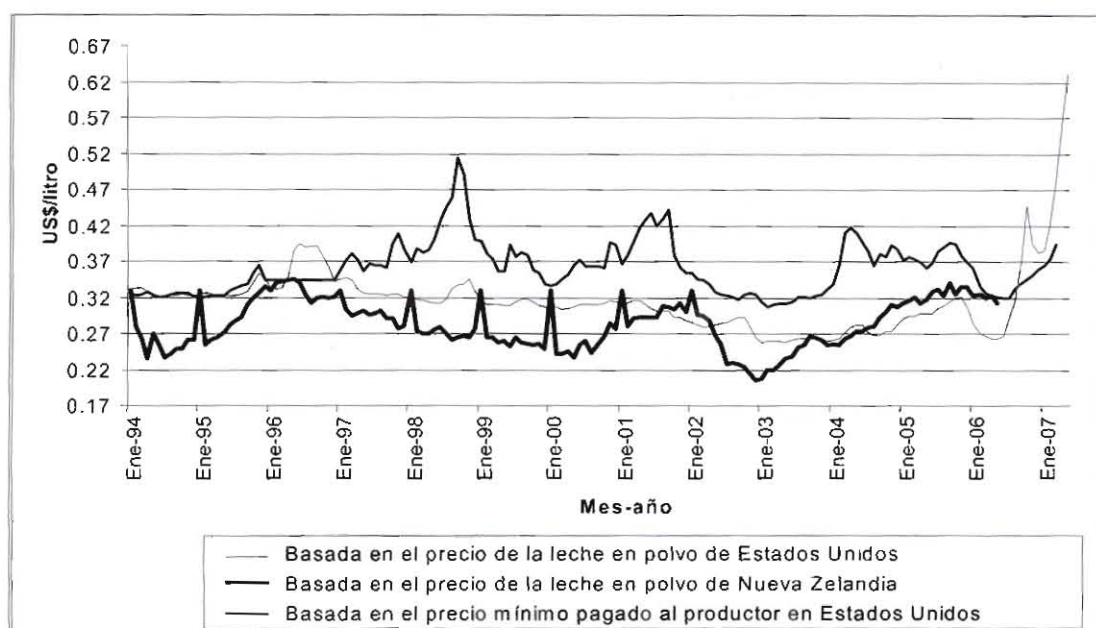


Figura 2. Precios sociales históricos de la leche basados en tres series de precios.

FUENTE: Adaptado por los autores con base de datos de CAN (2006), eDairy (2007) y USDA (2007).

Desde entonces, los países han hecho ajustes a su política —especialmente en cuanto a subsidios de exportación— y estos cambios han reducido el alcance que tendría una distorsión de los precios.

El mismo enfoque del caso colombiano se aplicó a los casos de Nicaragua y Costa Rica. En la Figura 3 se observan los promedios de los precios privados anuales en estos últimos. Para las proyecciones se emplearon los precios anuales ya que no se disponía de series de precios mensuales. En Nicaragua, el precio de la leche se ajustó al precio internacional (\$0.22/litro) y en Costa Rica se ajustaron al precio de la leche en polvo de Estados Unidos (\$0.27/litro).

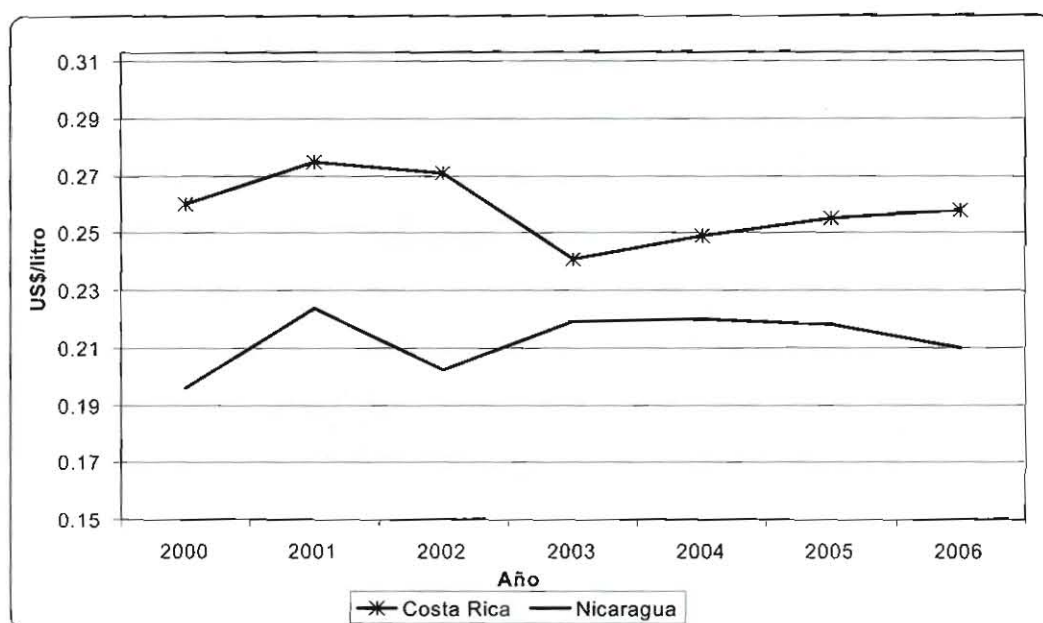


Figura 3. Precios privados, en promedios anual, de leche en fincas de Nicaragua y Costa Rica.

FUENTE: Preparada por los autores basándose en CORECA (2006).

Cuál es el grado de competitividad de los productores de leche en fincas pequeñas y hasta que punto es posible mejorarla. En el Cuadro 4 se observan las diferentes alternativas tecnológicas consideradas en este análisis para los sistemas de producción de leche de los países del estudio. Entre estas alternativas existen sistemas de producción que han sido descritos en estudios previos (Corpoica, 1998; Galetto y López, 2007; Holmann, 1993, Holmann et al., 2003; Holmann et al., 2004; Rivas y Holmann, 2002) y opciones posibles que, a juicio de los autores, son las más promisorias en vista del estado actual de evolución de esos sistemas.

Cuadro 4. Características sobresalientes de los sistemas de producción de leche analizados en Nicaragua, Costa Rica y Colombia.

País	Código sistema	Área (ha)	Vacas (no.)	Leche (lt/año)	Trabajo (meses/año)	Características del sistema	Tipo de opción
Nicaragua	N1	30	34.3	30,031	47.2	Gramíneas, 40 pacas de heno/finca	Sistema actual
	N2	30	34.3	39,040	47.2	5 ha de <i>Cratylia</i> + caña de azúcar, 40 pacas de heno/finca	Propuesta de los autores
	N3	30	34.3	48,049	47.2	5 ha de <i>Cratylia</i> + caña de azúcar, 100 kg de alimento concentrado/vaca por año, 40 pacas de heno/finca	Propuesta de los autores
Costa Rica	CR1	20	33	102,500	24	600 kg de alimento concentrado/vaca por año, 150 kg de melaza/vaca por año, 200 pacas de heno/finca, 250 kg/ha de N	Sistema actual
Costa Rica	CR2	50	70	227,582	24	600 kg de alimento concentrado/vaca por año, 150 kg de melaza/vaca por año, 200 pacas de heno/finca, 250 kg/ha de N	Propuesta de los autores
	CR3	180	210	892,500	72	600 kg de alimento concentrado/vaca por año, 150 kg de melaza/vaca por año, 200 pacas de heno/finca, 250 kg/ha de N	Propuesta de los autores
Colombia	CO1	30	34	42,000	15	+47 kg de alimento concentrado/vaca por año, 40 pacas de heno/finca, 33 kg de melaza/vaca por año, 310 kg de N/finca	Sistema actual
	CO2	30	34	70,000	15	200 kg de alimento concentrado/vaca por año, 40 pacas de heno/finca, 100 kg de melaza/vaca por año, 3,000 kg de N/finca por año	Propuesta de los autores
	CO3	30	34	105,000	15	200 kg de alimento concentrado/vaca por año, 40 pacas de heno/finca, 100 kg de melaza/vaca por año, 3,000 kg de N/finca por año; animales con mejor genética	Propuesta de los autores

Observación. En Nicaragua y Colombia para cada uno de estos sistemas se evalúan las opciones de instalar tanques refrigerados manejados por la comunidad y utilizar sólo 50% de la mano de obra. En el primer caso, el sistema se identifica con la letra 'T' y, en el segundo caso, con el número 50. Por ejemplo, en Nicaragua, un sistema tradicional con tanques refrigerados y empleo del 50% de mano de obra se denominaría N1T50. En Costa Rica sólo se evaluaron, en cada finca, los sistemas con tanques refrigerados.

En el caso de **Nicaragua** las inversiones estarían orientadas hacia el suministro de forraje durante la época seca (sistemas N2 y N3). En **Costa Rica** sería mejor tratar de incrementar el tamaño de las operaciones para que sean competitivas (sistemas CR2 y CR3). En **Colombia** se incrementaría la fertilización de pasturas en las áreas con riego, lo mismo que la suplementación con melaza y concentrados elaborados con materiales locales, como semilla de algodón (sistema CO2), pero haciendo del maíz importado un componente importante. Asimismo, la interacción entre pasturas mejoradas, riego, fertilización y suplementación genera un gran potencial en Colombia para incrementar la producción/vaca, debido al pie de cría de alta calidad de los cruces de Cebú x Holstein (sistema CO3).

En Colombia y Nicaragua se evaluó la competitividad de cada sistema propuesto, partiendo de dos supuestos para el costo de la mano de obra y de dos sistemas alternos de recolección de leche. Los análisis consideraron de manera más específica lo siguiente:

- Los costos asociados con el sistema actual de recolección de leche y la forma en que estos cambiarían si se instalaran tanques refrigerados administrados por la comunidad.
- El índice CBS de los costos sociales totales tanto en la cantidad de mano de obra reportada en estudios previos como en un 50% del valor sombra de la mano de obra calculada para las fincas lecheras estudiadas.

Se emplearon estas alternativas debido a la alta diversidad de valores encontrados en la eficiencia de la mano de obra, especialmente de la familiar, y su efecto en el cálculo de la competitividad.

En el caso de Nicaragua la diferencia entre los precios sombra de la mano de obra y los valores de mercado, con base en las diferencias que presentan los valores de productividad reportados, fueron de 50%. En especial en las diferencias debidas al empleo de mano de obra familiar y contratada cuando representaba una parte proporcional importante. En el primer caso la producción/persona fue de 7278 litros y en el segundo, 20,136 litros. En Colombia se presenta una situación similar; mientras que en Costa Rica el precio sombra del jornal diario se relaciona estrechamente con el precio de mercado a causa del poco desempleo que hay en las zonas rurales (< 5%).

Sólo en el caso de Costa Rica se evaluaron las opciones propuestas bajo el supuesto de que la recolección de leche se hacía con tanques refrigerados, ya que la mayoría de las fincas (87%) tienen este equipo.

Como se observa en la Figura 4, una parte grande de los recursos utilizados para la producción de leche son bienes no-transables. En los sistemas actuales de Nicaragua y Colombia, que emplean mucha mano de obra (CO1 y N1), estos bienes representan más de 80% de los costos de producción, porcentaje que desciende levemente (70% - 80%) cuando el costo de la mano de obra se reduce en 50% (precio sombra de la mano de obra) o cuando se supone que los potenciales sistemas utilizan más granos y alimentos concentrados comerciales. En el caso de Costa Rica, la parte proporcional de bienes no-transables también es importante (70% - 80%) y se reduce a 60% sólo cuando el sistema alcanza un nivel considerable de

especialización (Sistema CR3). Esto indica que la competitividad de los sistemas dependerá mucho de las variaciones del precio al productor y de los costos de la mano de obra y la tierra.

En el escenario con tanques refrigerados de Nicaragua y de Colombia (sistemas CO1T, CO1T50, N1T y N1T50) la inversión es alta, pero la vida útil larga de estos bienes y el uso que les da la comunidad significa que son una parte proporcionalmente pequeña de los costos de los insumos transables. Más aún, en algunos casos la parte proporcional de estos insumos es más pequeña cuando se tienen tanques refrigerados, porque se reducen sustancialmente los costos del transporte en camiones y en cantinas; este último equipo tiene menos componentes importados que el tanque refrigerado y es menos eficiente respecto a las operaciones de transporte.

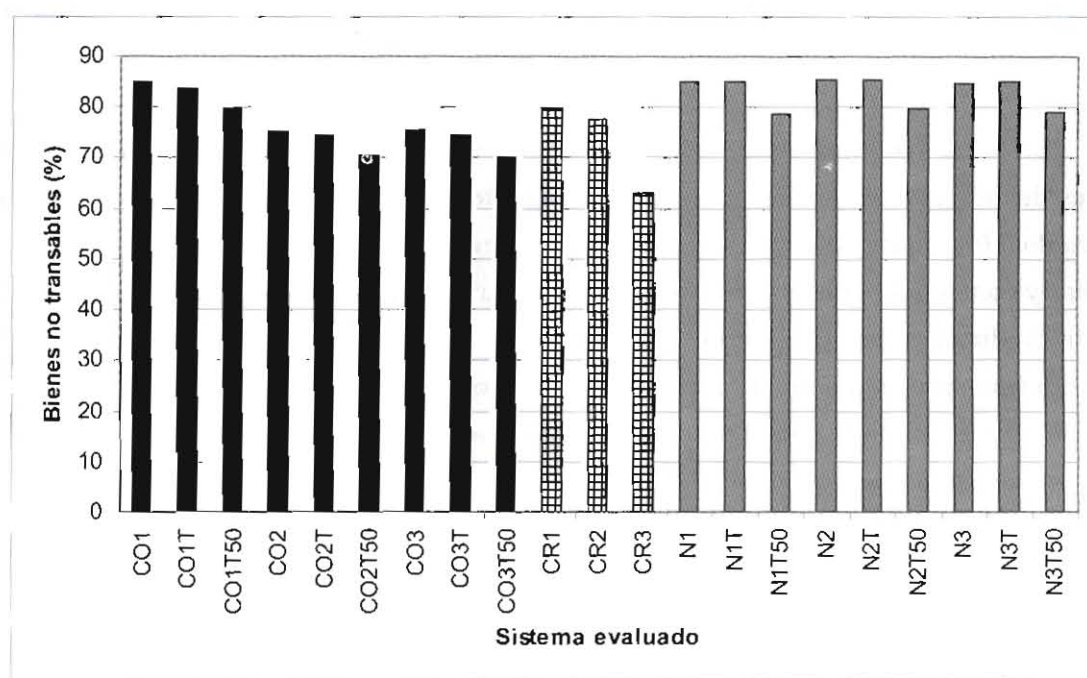


Figura 4. Porcentaje de insumos no-transables en los sistemas de producción analizados.

Competitividad en Nicaragua

En las Figuras 5 a 7 se presentan los valores de CBS y CRD para las alternativas examinadas: el sistema actual o de referencia y la incorporación de leguminosas durante la época seca o el suministro de suplementos concentrados a las vacas durante los puntos críticos de la lactancia. Ambas alternativas se evalúan en relación con los tanques refrigerados y el transporte en cantinas.

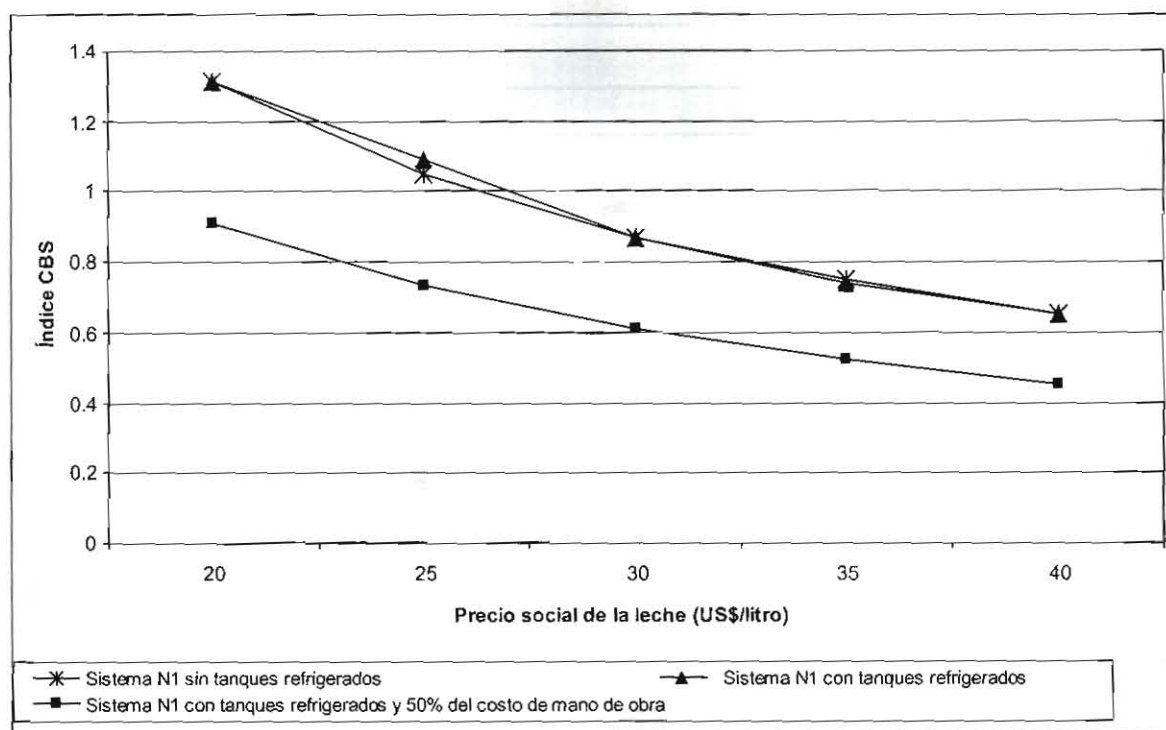


Figura 5. Competitividad del sistema N1 en Nicaragua con precios sociales alternos para la leche.

El sistema de producción actual es competitivo cuando el precio social de la leche supera \$0.27/litro. Si se considera el valor del trabajo sólo como 50% del valor reportado en los estudios, el sistema actual es competitivo con precios de la leche superiores a \$0.18/litro. Esto indica que los sistemas doble propósito han sido competitivos porque el precio social de la leche rara vez ha sido menor que este valor (ver Figura 2). Este hecho no depende de que la leche haya sido traída de los Estados Unidos o adquirida en el mercado internacional.

En el Cuadro 5 se presenta un resumen detallado de los costos en diferentes partidas y para cada uno de los sistemas analizados. La incorporación de tanques refrigerados comunales no redujo la competitividad del sistema, a pesar de que más de 80% del valor de estos está compuesto por productos transables. Como se observa el costo de transportar en cantinas o en tanques refrigerados es igual y existe una distribución similar de bienes transables, ya que los camiones que transportan la leche, al igual que las cantinas, son importados y menos eficientes respecto al volumen de leche transportado.

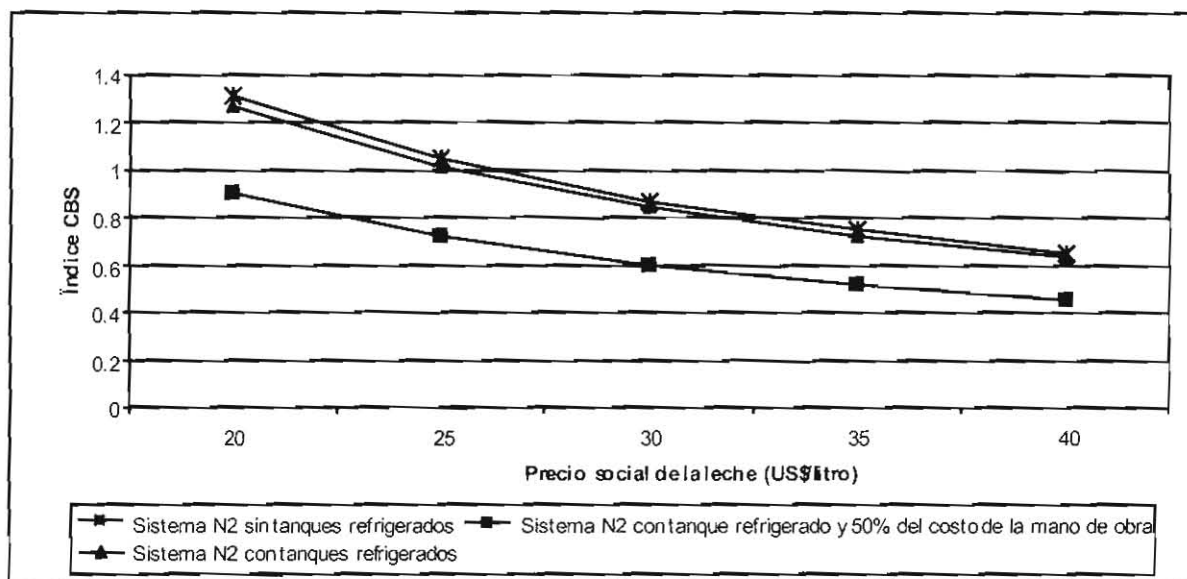


Figura 6. Competitividad del sistema N2 en Nicaragua con precios sociales alternos para la leche.

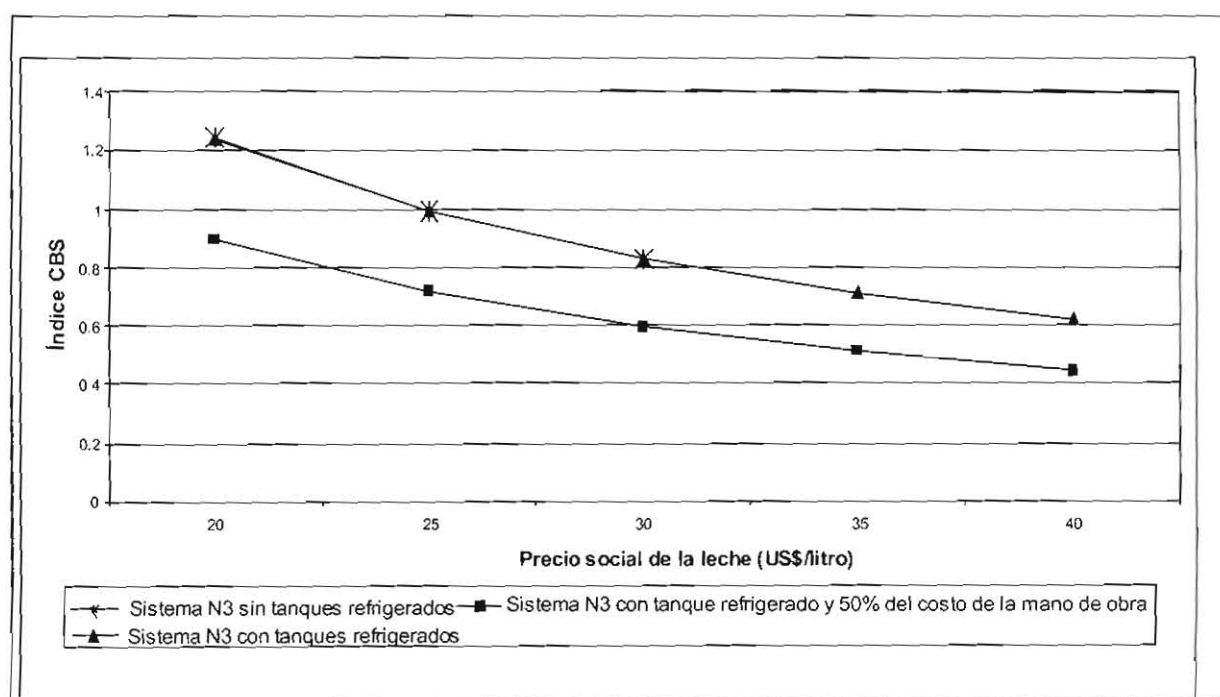


Figura 7. Competitividad del sistema N3 en Nicaragua con precios sociales alternos para la leche.

Cuadro 5. Características, costos sociales e indicadores de competitividad para diversos sistemas de producción de leche en Nicaragua.

Variable o indicador	Sistemas de producción*								
	N1	N1T	N1T50	N2	N2T	N2T50	N3	N3T	N3T50
Características agrícolas									
Tamaño del hato (no. de vacas)	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Superficie (ha)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Producción de leche (litros/año)	30,031	30,031	30,031	39,040	39,040	39,040	48,049	48,049	48,049
Costos sociales (\$/100 litros)									
Bienes transables (\$/100 litros)	3.2	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1	4.2	4.2	4.2
Bienes no transables (\$/100 litros)	23.0	23.2	15.0	22.2	22.2	14.9	19.9	19.9	13.0
Ganado bovino	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tierra	3.6	3.6	3.6	2.7	2.8	2.8	2.2	2.2	2.2
Mano de obra	10.8	10.8	5.4	8.3	8.4	4.2	6.7	6.8	3.4
Suministro de suplementos	3.0	3.0	2.1	4.8	4.9	3.2	5.0	5.1	3.3
Sanidad animal	0.7	0.7	0.6	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4
Fertilización	0.4	0.4	0.4	1.6	1.7	1.6	1.3	1.4	1.3
Mantenimiento de infraestructura	4.1	4.1	3.1	3.2	3.2	2.5	4.9	4.9	3.8
Tanques refrigerados	0.0	1.8	1.4	0.0	1.8	1.4	0.0	1.8	1.4
Cantinas para transporte	1.8	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0
Otros costos	1.8	1.8	1.6	2.2	2.2	1.9	2.2	2.2	1.9
Total	26.2	26.2	18.2	25.2	25.4	18.0	24.6	24.8	17.8
Indicadores de competitividad									
CBS	0.65	0.65	0.45	0.63	0.63	0.45	0.61	0.61	0.45
CRD	0.61	0.61	0.40	0.61	0.61	0.41	0.58	0.58	0.38

Observación 1. La partida correspondiente a camiones para tanques refrigerados incluye la depreciación y el mantenimiento de estos, la energía necesaria para su funcionamiento, los detergentes para su limpieza y el transporte desde la finca hasta el sitio donde están los tanques y desde allí hasta la planta procesadora. La partida de transporte en cantinas incluye el costo del transporte desde la finca hasta la planta.

Observación 2. Los indicadores CBS y CRD fueron calculados con un precio social de \$0.40/litro de leche. .

* La definición de los sistemas aparece en el Cuadro 4.

Si se suministra una mejor alimentación a las vacas en las épocas secas (Sistemas N2 y N3) aumenta en 60% la producción de leche en ese período de escasez, pero los niveles de competitividad no aumentarán sustancialmente en relación con el sistema tradicional. En el Sistema N2 (alimentación con *Cratylia* + caña de azúcar y heno), la competitividad estaría en un precio de \$0.25/litro y el índice CBS sería < 1 (Figura 6). El Sistema N3 (alimentos concentrados + *Cratylia* y caña de azúcar), aunque implica un costo más alto en productos transables, aumenta la productividad y este aumento compensa los costos y eleva ligeramente los niveles de competitividad (Figura 7). Si los sistemas N2 y N3 se complementan además con tanques refrigerados y se reduce el costo de la mano de obra, el índice CBS será < 1.0 a precios sociales de la leche más bajos (menos de \$0.20/litro), lo que aumentará sustancialmente el grado de competitividad.

No obstante que el sistema actual es competitivo y tiene potencial para aumentar los rendimientos, los análisis indican que no genera suficientes excedentes para hacer las inversiones necesarias en tanques refrigerados y en siembra de pasturas para la época seca. Estas inversiones son costosas, aunque pueden ser amortizadas durante períodos largos y, por consiguiente, no afectan significativamente los costos totales; sin embargo, tienen un componente importante de productos transables. La limitante más aguda es la disponibilidad de capital para hacer ese cambio, cuya realización no es posible con los ingresos del sistema actual (Holmann y Rivas, 2005).

Aunque hay un potencial para aumentar y consolidar la competitividad de estos sistemas en el contexto actual en que aumenta el precio de la leche, las firmas comerciales y/o el gobierno deben hacer un esfuerzo para que esas inversiones se hagan realidad. El hecho de que dichas inversiones se recuperen 4 años después de ejecutadas debe ser un argumento para promoverlas. Es necesario tener muy presente, sin embargo, que los frecuentes cortes de energía deben ser superados, ya que han obligado a los productores a fabricar quesos ante la imposibilidad de tener leche refrigerada y fresca para venta.

Competitividad en Colombia

El análisis de la producción de leche con vacas doble propósito en la región de la costa del Caribe es más complejo. No sólo debe ser competitiva respecto a la producción lechera de Estados Unidos, sino que debe competir internamente con la producción especializada en zonas altas, donde el clima es más favorable para los animales. El 55% de la producción de leche proviene actualmente de sistemas doble propósito, pero el TLC generará fuerzas que pueden modificar esta proporción. La ganadería en este sistema complementa la lechería especializada en las zonas altas; su flexibilidad estriba en que es posible ordeñar las vacas o dejar de

ordeñarlas, lo que depende de los excedentes de leche que haya en las zonas altas. Todas las empresas procesadoras recolectan leche en la región del Caribe, pero pagan por ella 15% menos que en las zonas altas y pueden suspender rápidamente la recolección cuando no la necesiten.

Un resumen detallado de los costos correspondientes a las diferentes partidas o rubros, en cada uno de los sistemas de producción analizados, se incluyen en el Cuadro 6. Partiendo de los niveles de productividad y los insumos supuestos, los sistemas en la región de la Costa Norte de Colombia serían competitivos (índice CBS < 1) bien sea, a un precio de \$0.33/litro de leche si se pagan todos los costos (Holmann et al., 2003), o a un precio de \$0.25/litro si se supone que el costo de oportunidad de la mano de obra es 50% del reportado (Figura 8). Si se toma el cálculo de costos del primer caso, la condición de los sistemas sería la siguiente:

- no serían competitivos frente a los precios internacionales (\$0.26/litro, promedio de los últimos 14 años);
- estarían en el límite de la competitividad respecto a la leche en polvo estadounidense (\$0.32/litro, promedio de los últimos 14 años);
- serían competitivos respecto a la leche producida en los Estados Unidos, si se considera el valor mínimo pagado al productor estadounidense (\$0.36/litro, promedio de los últimos 14 años).

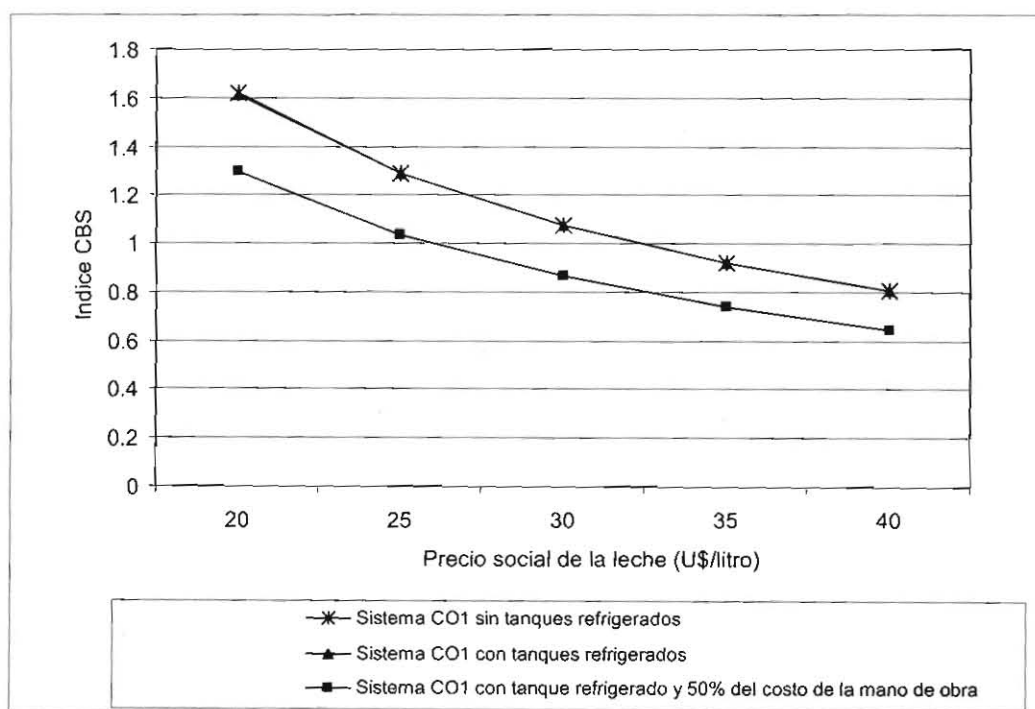


Figura 8. Competitividad del sistema CO1 en Colombia, con alternativas para el precio social de la leche.

Cuadro 6. Características, costos sociales e indicadores de competitividad de diversos sistemas de producción lechera en Colombia.

Variable o indicador	Sistemas de producción*								
	CO1	CO1T	CO1T50	CO2	CO2T	CO2T50	CO3	CO3T	CO3T50
Características agrícolas									
Tamaño del hato (no. de vacas)	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Superficie (ha)	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Producción de leche (litros/año)	42,000	42,000	42,000	70,000	70,000	70,000	105,000	105,000	105,000
Costos sociales (\$/100 litros)									
Bienes transables	4.8	4.8	4.8	11.3	11.4	11.4	8.0	7.9	7.9
Bienes no transables	25.9	25.7	19.8	33.4	33.2	27.0	23.7	23.5	19.2
Ganado bovino	0.8	0.8	0.8	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
Tierra	8.2	8.1	8.2	7.3	7.3	7.3	4.9	4.9	4.9
Mano de obra	6.1	6.1	3.1	4.6	4.6	2.3	3.1	3.1	1.5
Suplementos suministrados	4.7	4.7	3.3	8.1	8.1	5.7	5.4	5.4	3.8
Sanidad animal	2.5	2.5	2.3	1.5	1.5	1.4	1.0	1.0	0.9
Fertilización	2.1	2.1	2.1	12.2	12.2	11.9	8.2	8.2	7.9
Mantenimiento de infraestructura	3.1	3.1	2.4	2.3	2.3	1.8	1.6	1.6	1.2
Tanques refrigerados	0.0	2.3	1.9	0.0	2.3	1.9	0.0	2.0	1.6
Transporte de cantinas	2.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0
Otros gastos	0.9	0.9	0.7	3.9	3.9	3.8	2.9	2.9	2.8
Total	30.8	30.6	24.7	44.7	44.6	38.4	31.8	31.4	27.0
Indicadores de competitividad									
CBS	0.80	0.80	0.64	1.11	1.11	0.95	0.79	0.78	0.67
CRD	0.71	0.71	0.54	1.06	1.06	0.86	0.68	0.67	0.55

Observación 1. El rubro correspondiente a tanques refrigerados incluye la depreciación y el mantenimiento, la energía eléctrica necesaria para su funcionamiento, los detergentes para su limpieza y el transporte desde la finca hasta los tanques y de allí hasta la planta de procesamiento. El rubro de transporte en cantinas incluye el costo del transporte desde la finca hasta la planta de procesamiento.

Observación 2. Los indicadores CBS y CRD fueron calculados con un precio social de la leche de \$0.40/litro.

* La definición de los sistemas aparece en el Cuadro 4

Si se toma el supuesto del 50% de la mano de obra, todos los sistemas de nivel básico serían competitivos aun a precios internacionales. Aunque es posible incrementar considerablemente la actual producción por vaca durante la lactancia (de 1300 a 3000 litros) mediante mejoramiento genético y nutrición, los indicadores de competitividad no mejorarían

sustancialmente (Figuras 8 y 9) debido a que los recursos que se emplean son todos bienes transables (fertilizantes y concentrados) cuyo costo en Colombia es alto por ser en su mayoría importados. Una reducción de los precios de los fertilizantes haría más competitiva la ganadería de la Costa Norte. Ahora bien, esta reducción es, en realidad, poco factible porque desde 2003 los precios de la leche están ligados a los precios del petróleo y, por ende, a los de los fertilizantes y los concentrados (Figura 10). La opción principal es establecer especies de leguminosas forrajeras que aumenten la producción de leche pero que consuman solamente una tercera parte de la energía de los fertilizantes nitrogenados. Por el incremento que recibieron los precios de la leche a nivel mundial en el último año, se considera que todos los sistemas analizados son competitivos como resultado de los mayores precios sociales de la leche (\$0.40/litro) y los de la leche en polvo (\$3000/t). En ciertos períodos, los precios sociales de la leche superaron \$0.60/litro, partiendo de precios de leche en polvo de \$4500/t (Figura 10).

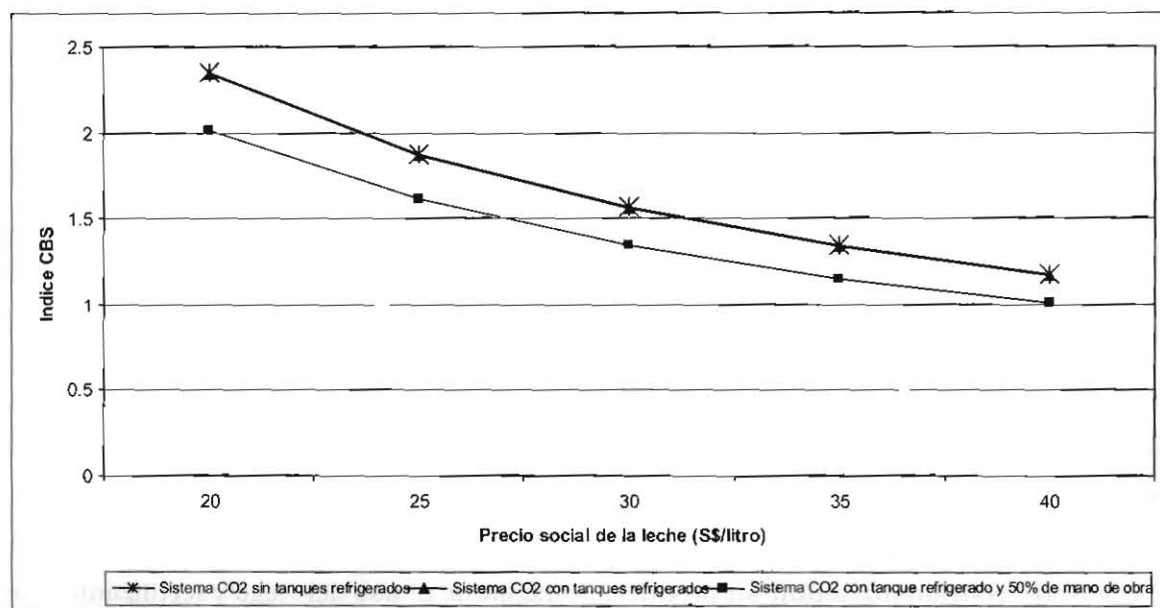


Figura 9. Competitividad del sistema CO2 en Colombia, con alternativas para el precio social de la leche.

Se podría argumentar que en vista de que la leche subió de precio recientemente existe un incentivo para la producción en los sistemas de doble propósito. Aunque el aumento de precio puede significar más beneficios para los productores de la Costa Norte, las plantas procesadoras han incrementado los pagos que hacen a los productores en las fincas lecheras en las zonas altas, hasta el punto que en el 2007 subieron en diez oportunidades. Como resultado de esta situación las fincas lecheras en estas zonas aumentaron el uso de concentrados y fertilizantes, a pesar de que estos son bienes importados y costosos.

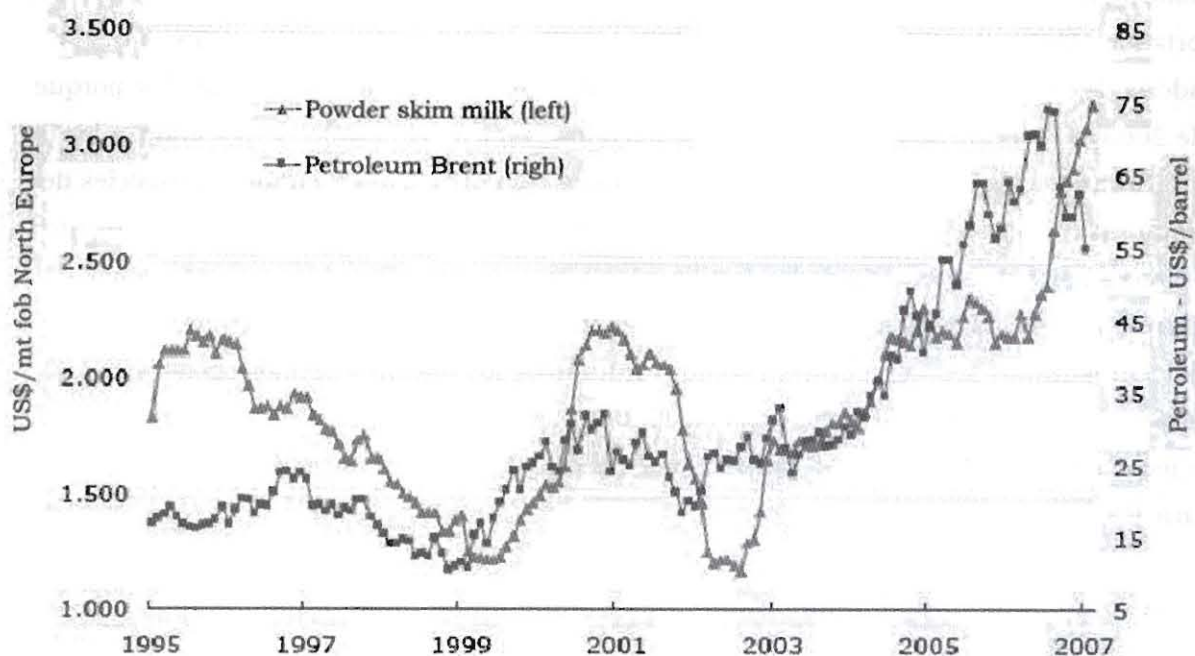


Figura 10. Precio de la leche en polvo (FOB norte de Europa) y precios Brent del petróleo crudo.

Fuente: Núñez (2007).

\$/TM, FOB norte de Europa

Leche descremada en polvo (ordenada izquierda)

Petróleo (\$/barril)

Petróleo Brent (ordenada derecha)

Estos insumos hacen más eficiente la producción lechera debido a que existe una mejor calidad genética en los animales, el clima es más amigable y la distribución de lluvias es mejor, se dispone de equipos de refrigeración en fincas y los costos de transporte y mercadeo de la leche son bajos. De manera similar, y debido a los altos precios de la leche, las fincas en la Costa Norte podrían aumentar su producción mediante el uso del riego y fertilizantes siendo, entonces, el sistema competitivo si se conserva un precio social de la leche de \$0.40/litro (Figura 11).

Dadas las condiciones que se negociaron en el TLC es muy probable que se presenten grandes incentivos para la producción de carne bovina en Colombia. Se acordó una cuota de 5000 t/año, que podrá elevarse a 35,000 t/año (sin aranceles) si otros países proveedores no cumplen sus cuotas de exportación a Estados Unidos. Esta situación llevaría a una modificación de los sistemas de ganadería de leche en la Costa Norte hacia un sistema en el cual sólo se ordeñarán vacas con cría hembra y los terneros machos se levantarán con toda la leche a su disposición para permitirles alcanzar el peso de exportación oportunamente. Este

ajuste se observó en las fincas doble propósito de Brasil, cuando aumentaron los precios de la carne en respuesta a la demanda del mercado por novillos más jóvenes (Proyecto ETES, 1985).

Una nueva situación se está presentando: ya no se venden en las zonas bajas los animales de los sistemas de doble propósito que son producidos en las zonas altas, los cuales son de alta calidad y dan rendimientos en el pico de la lactancia de 20 - 25 litros/vaca por día, porque también pueden ser explotados con mucha eficiencia en las zonas de origen. Esto trae consigo un incremento en el costo de la producción de leche, ya que la depreciación de las vacas se está convirtiendo en un rubro muy importante.

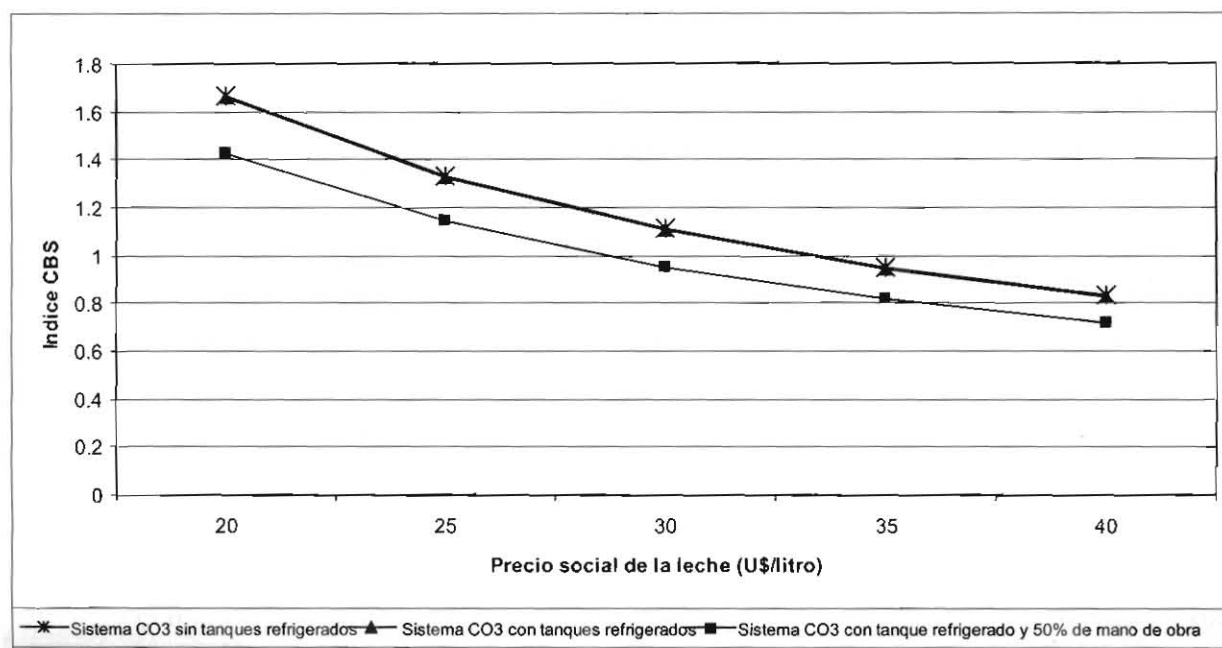


Figura 11. Competitividad del sistema CO3 con alternativas para el precio social de la leche en Colombia.

Competitividad en Costa Rica

El cálculo de los índices de competitividad se hizo bajo el supuesto de que la infraestructura y los equipos de refrigeración y ordeño eran bienes transables que se depreciarían en los próximos 20 años. Un resumen detallado de los costos de los diferentes rubros en cada uno de los sistemas analizados se incluye en el Cuadro 7. Si se consideran tanto el precio de la mano de obra (\$10.40/día) como el bajo desempleo en las zonas rurales (< 5%) y el tamaño o escala actual de las operaciones ganaderas (Sistema CR1), éstas serían competitivas solamente cuando el precio de la leche sea superior a \$0.40/litro (Figura 12). En general, las fincas son

pequeñas (20 ha) tienen infraestructura y equipos en exceso con costos fijos altos y deben evolucionar hacia una escala de operación más grande para ser competitivas. A mayor escala (por ej., 100 vacas por finca) y con la mínima eficiencia (10 litros/día por vaca, Sistema CR3) el sistema productivo tendría una relación CBS < 1, aun cuando el precio social de la leche descienda a \$0.25/litro.

Cuadro 7. Características, costos sociales e indicadores de competitividad de diversos sistemas de producción de leche en Costa Rica.

Característica	índices o indicador		
	CR1	CR2	CR3
Características agrícolas			
Tamaño del hato (no. de vacas)	33	70	180
Superficie (ha)	20	50	210
Producción de leche (litros/año)	102,500	227,582	892,500
Costos sociales (\$/100 litros)			
Bienes transables	12.3	10.4	8.0
Bienes no transables	30.1	24.2	21.1
Ganado bovino	3.86	3.69	3.75
Tierras	2.33	2.62	2.41
Mano de obra	5.93	2.69	2.03
Suplementos suministrados	8.39	7.80	7.49
Sanidad animal	3.48	3.32	2.53
Fertilización	5.21	5.87	5.37
Mantenimiento de infraestructura	7.04	3.35	0.90
Tanques refrigerados	3.39	2.42	1.80
Otros costos	2.75	2.76	2.76
Total	42.38	34.52	29.04
Indicadores de competitividad			
CBS	1.15	0.83	0.67
CRD	1.06	0.86	0.72

Observación. Los indicadores o índices CBS y CRD se calcularon con un precio social de la leche de \$0.40/litro.

El caso de Costa Rica es muy particular. A diferencia de los otros países, tiene una infraestructura notable en carreteras, en almacenamiento refrigerado y en ordeño mecanizado, ya depreciada en su mayoría porque los productores han estado operando con ella durante muchos años. Aunque esas inversiones son, en gran parte, bienes transables, su larga vida útil permite que representen para el sistema una fracción proporcionalmente pequeña de los costos, que no afectan mucho el índice de competitividad de los sistemas actuales.

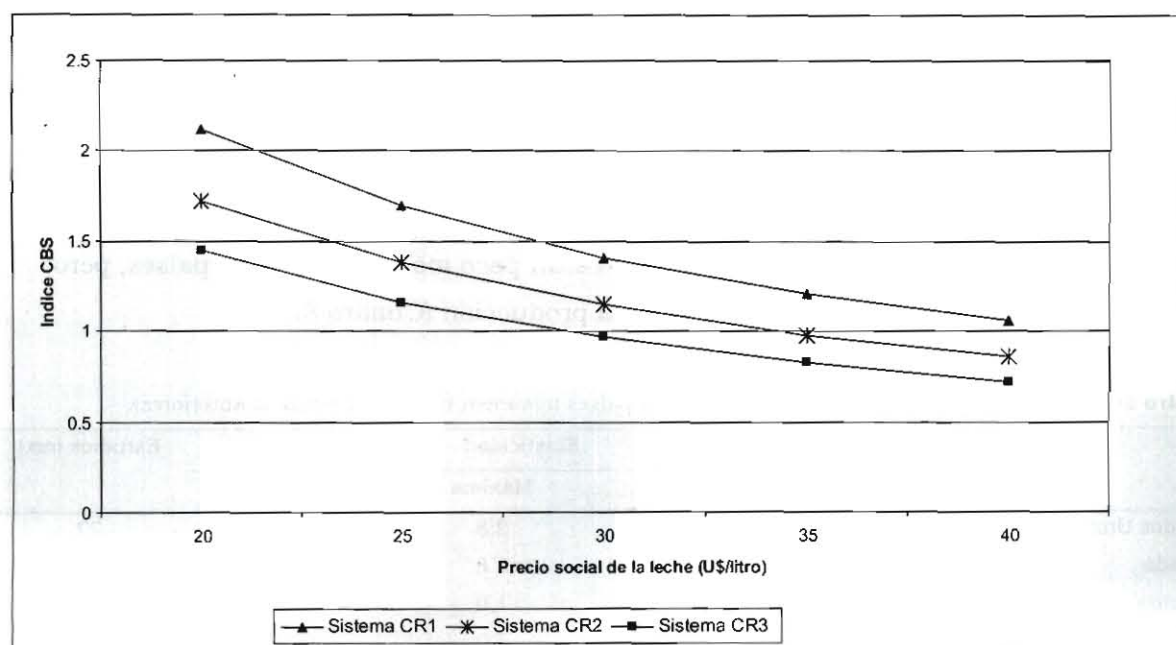


Figura 12. Competitividad de los sistemas CR1, CR2 y CR3 con precios sociales alternos de la leche, en Costa Rica.

Persistencia de la Actual Bonanza de Producción de Leche

Como se estableció en la discusión anterior, la competitividad de los diferentes sistemas está estrechamente relacionada con los precios sociales de la leche, los cuales estarán cada vez más ligados al mercado mundial de granos, a la demanda mundial de leche y a la eficiencia de producción de ésta en las fincas. En la práctica, a un nivel de \$0.30/litro todos los sistemas analizados serían competitivos; esta es, además, una expectativa razonable para el precio futuro dada la actual bonanza de precios de la leche.

No obstante, si la ganadería de leche ha de continuar su desarrollo, no basta con que sea competitiva. Es necesario que exista un margen adecuado de rentabilidad con los precios privados, para que este tipo de producción sea una inversión atractiva frente a otras alternativas de producción. Los ajustes en los últimos 5 años, que han llevado el precio privado de la leche muy cerca de su precio social, y la reciente alza de precios internacionales crearán incentivos para que el sector privado invierta en las fincas productoras de leche.

Qué tan posible es alcanzar y mantener precios altos de la leche en el mediano y largo plazos. Aunque una evaluación detallada del potencial de producción de leche y demanda futuras va más allá del alcance de este documento, una forma simple de valorar las condiciones futuras de este mercado es considerar los datos históricos que muestran claramente la

elasticidad de la oferta de la leche en países donde hay una importante producción y que exportan productos lácteos. Una revisión de estudios anteriores (Hemes, 2007) muestra que Estados Unidos es el país que podría aumentar más rápidamente la producción de leche —en 8% por cada 10% de incremento en los precios, o sea, con una elasticidad promedio calculada de 0.8%—. Esta capacidad se basa en la calidad genética de las vacas y en el acceso a maíz relativamente barato. La elasticidad de la oferta es un poco más baja en otros países, pero también responde rápidamente para aumentar la producción (Cuadro 8).

Cuadro 8. Elasticidad de la oferta de la leche en varios países (resumen basado en estudios anteriores).

País	Elasticidad			Estudios (no.)
	Media	Máxima	Mínima	
Estados Unidos	0.86	2.8	0.14	22
Canadá	0.34	0.8	-0.11	4
Holanda	0.37	1.0	0.10	6
Reino Unido	0.70	1.0	0.32	4
Polonia	0.27	0.3	0.24	3
UE-15	0.45	0.8	0.05	4
Resto del mundo	0.52	0.8	0.25	3

FUENTE: Hematins (2005).

Aunque en estudios anteriores se indicó que la respuesta de la oferta de leche al alza reciente de precios será sustancial, es posible que los cálculos de la elasticidad hechos en el pasado exageren esa respuesta futura por diversas razones. Durante el último año las condiciones del mercado cambiaron tal vez para un tiempo largo. Los precios del maíz han aumentado considerablemente como resultado de la competencia que deben sostener frente a la producción de etanol. El precio del maíz amarillo (No. 2 FOB en puertos de Estados Unidos en el Golfo de México) llegaron a \$180/t en junio de 2007, precio que no se compara con \$90/t en 2006 (Kingsman, 2007). Se cree que este precio no disminuirá mucho en los próximos 3 años. En 2007, Estados Unidos aumentó en 16% la siembra de este cereal y ocupó 90.4 millones de acres, la cifra de siembra más alta de los últimos 10 años. Sin embargo, los precios sólo descendieron levemente y el reporte de ventas futuras anunció \$157/t en el Intercambio Mercantil de Chicago para entrega en julio de 2009.

La demanda de maíz para la producción de etanol seguirá creciendo. Se requieren más de 12,500 millones de bushels (alrededor de 318 millones de toneladas, 1 bushel (maíz) = 56 libras = 25.4 kg) para alcanzar la meta de producción de etanol de la administración Bush para el 2017. La cantidad requerida para alcanzar esta meta es mayor que la producción total de maíz de los Estados Unidos en 2006. Ni siquiera el aumento del área sembrada antes mencionado permitirá producir la cantidad de grano que se necesita en este país para

alimentar cerdos, ganado vacuno y pollos, y para fabricar los edulcorantes derivados del maíz (Fedepalma, 2007). Este fenómeno se refleja en los precios internacionales de la leche en polvo, que las predicciones sitúan por encima de \$3000/t durante los próximos 5 años, por lo menos.

Además, el incremento que ha experimentado el valor de la energía afecta otros costos de producción tales como el ordeño mecanizado, los tanques refrigerados y la ventilación de las instalaciones, entre otros insumos que se reajustan según los precios del combustible, aún cuando no se deriven directamente del petróleo. Los altos precios de la energía limitarán las oportunidades que puedan presentarse de incrementar la oferta de leche. Una observación de carácter histórico indica que, cuando el precio del petróleo era inferior a \$25/barril durante un período largo, el precio mundial de la leche en polvo era muy variable, en parte porque sólo se comercializa internacionalmente alrededor del 7% de la producción total. Los países de clima templado, que son grandes productores de leche en polvo, pueden darse el lujo —aunque su eficiencia de conversión sea baja— de usar mayor cantidad de insumos que requieran altos niveles de energía. De los países exportadores de leche en polvo, Nueva Zelanda es el más eficiente (0.56 MJ en insumos/1 MJ de leche fresca) debido a que sus sistemas de producción están basados en pasturas. En Europa, este valor fluctúa entre 0.67 y 2.4, y es Estados Unidos el país que utiliza más energía para producir leche (2.8 MJ en insumos/1 MJ de leche fresca) (MAF, 2007).

Si se toma la eficiencia de Estados Unidos en la conversión de energía para producir leche y un precio de la gasolina de \$1/galón (equivalente al precio de \$25/barril de petróleo), solamente el costo de la energía para la producción de leche sería en ese país de \$0.17/litro. Este valor aumentaría a \$0.52/litro dados los precios actuales del petróleo. Estos dos valores serían de \$0.12/litro y \$0.36/litro, respectivamente, cuando se produce leche con la eficiencia de conversión de Nueva Zelanda, según cálculos de los autores basados en 21.26 MJ/litro de combustible y 32.93 MJ/kg de materia seca de leche en polvo. A pesar de que en Estados Unidos se incrementó, desde 1990 hasta 2005, en un 20% la eficiencia en el uso de fertilizantes nitrogenados para la producción de maíz, el aumento de los precios del petróleo le quitó al país su ventaja competitiva.

Los sistemas de producción de leche en los países analizados en este estudio se encuentran en diferentes etapas de evolución, pero todos ellos están basados en el uso de pasturas que se resiembran cada 10 años y que consumen niveles mínimos de fertilizantes y energía. Aunque el factor energético no es el único que determina la competitividad, sí es importante porque los fertilizantes son el componente de los sistemas analizados que utiliza más energía. Por ejemplo, se requieren entre 5 y 12 MJ para producir 1 kg de potasio, de 10 a

39 MJ para 1 kg de fósforo y de 50 a 60 MJ para 1 kg de nitrógeno. Más aún, el costo de la energía tiene implicaciones para el crecimiento futuro de la productividad en estos sistemas. En Nicaragua, el 80% de las pasturas son nativas y podrían transformarse sin dificultad en mejoradas que respondan eficientemente a la aplicación de fertilizantes. En Colombia y en Costa Rica, más del 80% del área dedicada a la ganadería ya se encuentra cubierta con pasturas mejoradas, pero el uso de fertilizantes es aún restringido. Los estudios realizados en fincas demuestran que pequeñas aplicaciones de fertilizantes son muy efectivas en la producción de pasturas y que las pérdidas de nutrientes pueden reducirse si se hacen seis aplicaciones fraccionadas de N al año (en total, 150 kg de N).

Estos elementos darán lugar a cambios importantes en el panorama de la producción de leche, entre ellos los siguientes:

- Las respuestas a la oferta disminuirán sustancialmente en Estados Unidos y en los países de Europa, como consecuencia de los precios de los combustibles. Históricamente, estos países han tenido una elasticidad de oferta muy alta, pero ahora su potencial de respuesta está limitado.
- Los países importadores de productos lácteos, como China e India, aumentarán su consumo de productos lácteos y dedicarán, además, tierra y otros recursos a la producción de biocombustibles antes que a la de leche. Importarán, por tanto, más leche en polvo para satisfacer la demanda interna, elevando así la presión sobre las existencias mundiales de leche.
- En los países analizados, los procesadores de productos lácteos, y tal vez otras entidades comerciales, estarán dispuestos a invertir en la cadena de mercadeo de los productos lácteos, así como en el establecimiento y en la renovación de pasturas, debido a que necesitan aumentar el volumen de su producción de leche para continuar siendo rentables.

Teniendo en cuenta los argumentos anteriores, es posible esperar que los precios sociales de la leche permanezcan por encima de \$0.40/litro durante los próximos 5 años, por lo menos.

Resumen

Para los sistemas de producción de lácteos analizados, el componente de bienes transables representa una fracción pequeña ($< 20\%$) de los recursos utilizados para la producción de leche, incluyendo aquí los que se requieren para transportarla hasta la planta procesadora. Esta fracción es muy inferior a la reportada para los cultivos semestrales, en los que la maquinaria empleada para la preparación de la tierra, el riego, la fertilización, la aplicación de plaguicidas y herbicidas y la cosecha mecanizada son bienes transables que representan una parte proporcional bastante alta, por ejemplo entre 33% y 55% para los diferentes sistemas de producción de arroz del Valle del Cauca, al sur occidente de Colombia. Como resultado de esta estructura de costos, el índice de competitividad (CBS) resulta poco afectado por los cambios que ocurran en estos costos a través del tiempo; es útil, por tanto, concentrarse en las variaciones del precio social de la leche y en el reto que representa calcular los costos de los insumos no-transables. Entre los temas clave que intervienen en los cálculos necesarios para evaluar la competitividad están los siguientes:

Precio de la tierra. No existe un mercado de tierras comercial y dinámico, de tal manera que los precios pueden ser muy especulativos y variables, en especial según las condiciones macroeconómicas. Los valores del alquiler de la tierra pueden ser una buena aproximación al cálculo del costo de la tierra. Ahora bien, en la mayoría de los casos la opción de alquilar las tierras se acepta durante períodos cortos de tiempo y en épocas críticas del año. Los estudios previos muestran que el precio sombra de la tierra está más relacionado con otras alternativas de producción que con la producción ganadera como tal. Frente a estas limitaciones se aceptó el valor del arriendo como el precio más adecuado para calcular el costo de la tierra en los diferentes sistemas de producción de leche.

Valor de la mano de obra. Es probable que en los estudios analizados se haya sobreestimado el valor del jornal, pues se supone en ellos que todo el tiempo laboral se dedica a la producción ganadera. Este supuesto es crítico en Nicaragua, especialmente, donde el desempleo rural se acerca a 40% y existen personas subempleadas en las fincas porque no pueden conseguir empleo fuera de ellas. Poco se ha investigado la forma de determinar la cantidad precisa de mano de obra que requiere la producción de leche. En este estudio se calculó para Nicaragua un índice de eficiencia de la mano de obra mediante la comparación de dos situaciones: cuando sólo se emplea mano de obra familiar y cuando la mano de obra contratada es una parte proporcional importante de la actividad lechera. Se encontró un rango entre 7278 y 20,136 litros/persona por año, lo que demuestra la utilidad de suponer como precio sombra de la mano de obra el 50% del valor de la que se haya reportado en los estudios. En Colombia existe

una situación similar, mientras que en Costa Rica el precio sombra del jornal está muy relacionado con su precio en el mercado.

- Los bienes transables son una parte proporcional pequeña de la producción lechera, por tanto, los niveles de competitividad están estrechamente relacionados con el precio de la leche. De los tres elementos utilizados para calcular el índice de competitividad —sumatoria del precio sombra de los bienes no-transables, sumatoria del precio de los bienes transables y precio social de la leche—, este último ha presentado la mayor variación en los últimos 14 años. Los bienes no-transables más importantes (tierra y mano de obra) son recursos que abundan en los países del estudio y los costos de los bienes transables tienden a ser relativamente estables ya que representan la depreciación de inversiones hechas para un largo plazo.
- En las operaciones de producción de leche estudiadas, los bienes transables están representados, principalmente, por el componente de importación que tienen las inversiones en capital fijo, o sea, en alambre de púas para las cercas, láminas de zinc para construcciones de casas y establos, camiones para el transporte, cantinas y tanques refrigerados. Estos son, generalmente, costos fijos que se deprecian durante varios años.
- Los tanques refrigerados son una inversión que haría más rentable la producción de leche en el sector privado; sin embargo, no hacen más competitivo el sistema, si se relacionan con los precios sociales de la leche. Posiblemente aumenten el precio pagado al productor por la leche hasta en un 20%, debido a que son un elemento clave para la elaboración de productos lácteos procesados de calidad superior. Aunque implican una inversión alta y son productos importados, su vida útil es larga e incrementan el costo de los productos transables en un valor mínimo. Asimismo, el sistema de refrigeración con tanques comunales aumenta la eficiencia del transporte, si se le compara con el sistema tradicional de transporte en cantinas en camiones, que transportan más peso y requieren más implementos para tareas de lavado y limpieza.

Sobre competitividad y acuerdos. Otros resultados clave de este trabajo se relacionan con los valores de competitividad y el impacto que probablemente tengan en el futuro los acuerdos comerciales negociados. Entre los resultados más importantes están los siguientes:

- Los precios sociales de la leche esperados para los próximos 5 años, que se basan en un precio internacional de la leche en polvo de \$3000/t, hacen competitivos todos los sistemas de producción de leche analizados en los tres países. Nicaragua es

competitivo al precio social de la leche más bajo (\$0.17/litro); Colombia y Costa Rica lo son a precios que varían de \$0.25/litro a \$0.35/litro.

- La liberalización que sufrirá la economía a través del CAFTA y de los TLC hará poco efecto en los precios recibidos por los productores, especialmente en el corto y mediano plazos. Los aranceles de protección para los productos no agrícolas han sido bajos en Nicaragua y en Costa Rica, cuando se trata de productos agrícolas sensibles como la leche, el acuerdo comercial fue intencionalmente diseñado para que su impacto fuera muy leve en los primeros 10 años. El mayor impacto de estos convenios dependerá de lo que suceda con la inversión extranjera, y si su respuesta es positiva, habrá entonces un impacto grande en la pobreza rural. Si su respuesta es negativa, estos convenios no introducirán diferencia respecto a los ingresos y a la competitividad de los pequeños productores.
- Aunque Colombia negoció el acceso libre de la leche en polvo al mercado estadounidense, es poco probable que esta oportunidad pueda proporcionar muchos beneficios, debido a las demás políticas estadounidenses sobre productos lácteos. Considerando los precios históricos, Colombia podría competir solamente si sus precios domésticos fueran inferiores a \$0.20/litro, es decir, mucho menores que los observados en ese país durante varios años. Si estos precios domésticos son altos, la mejor opción de Colombia es exportar dentro de la región andina (por ejemplo, a Perú y Venezuela), donde pagan actualmente \$5500/t de leche en polvo.

Sobre libre comercio y mercados. Las actuales condiciones del mercado y la perspectiva de nuevas oportunidades derivadas de la liberalización comercial modificarán en los tres países estudiados, los sistemas de producción y de mercadeo de la leche y, al mismo tiempo, la posibilidad de poder intervenir en ellos para fortalecerlos. Algunas de las observaciones clave sobre este tema son las siguientes:

- La reciente alza en los precios de la leche ha llevado a los procesadores de Colombia a invertir en sistemas de producción en zonas altas donde el clima favorable, la infraestructura instalada y el equipo de refrigeración existente contribuyen a elevar la rentabilidad del sector privado. Más aún, ahora aprovechan los cruces de bovinos seleccionados y se ha suspendido el envío tradicional de estos a la costa Caribe. En Colombia el desarrollo de sistemas doble propósito en las sabanas de la región del Caribe (Costa Norte) quedará muy vinculado con la evolución que experimentan las fincas lecheras especializadas en las zonas altas y con los volúmenes de carne vacuna de exportación que se negocian actualmente en el TLC.

- La cuota actual de exportación sin aranceles de carne vacuna de Colombia hacia Estados Unidos es de 5000 t, pero podría ampliarse a 35,000 t si los demás proveedores no cumplen con sus cuotas de exportación a ese país. Cuando Colombia pueda exportar volúmenes más grandes de carne vacuna a Estados Unidos, esa carne se produciría en las sabanas de la costa Caribe, donde se encuentran las fincas de sistema doble propósito. Ahora bien, por la edad y el peso exigidos para los animales de exportación, será necesario hacer cambios en el sistema actual de producción.
- Si se mantienen los precios altos de la leche durante los próximos 5 años, los incentivos serán suficientes para estimular la inversión; además, este nivel de precios es mucho más importante para el desarrollo de los sectores de producción y mercadeo de productos lácteos que la puesta en práctica de un acuerdo comercial.

La mejor opción de inversión en la ganadería lechera estaría en la región de la Costa Norte de Colombia. El 80% de esa área está sembrada con pasturas mejoradas y se necesitaría muy poca inversión para hacer allí una ampliación sustancial del riego de superficie. Sería posible establecer también maíz y leguminosas forrajeras mediante labranza mínima, que requiere poca maquinaria y emplean mano de obra que es un recurso abundante en la zona; lo anterior iría acompañado por aplicaciones de fertilizantes nitrogenados en dosis bajas. Existen además 4 millones de vacas en ordeño, de las cuales un tercio proviene de cruces con razas Holstein y Pardo Suizo que no han podido expresar todo su potencial por falta de buena alimentación. Los sistemas de transporte y de energía eléctrica han mejorado sustancialmente en esa región y la producción lechera es suficiente para justificar el uso de tanques refrigerados, ya sea en fincas individuales o en granjas comunales. Con 5 años de buenos precios de la leche sería posible depreciar las inversiones requeridas lo que redundaría en un sistema muy competitivo.

La segunda opción sería invertir en la producción de vacas lecheras en Nicaragua. A pesar de que la rentabilidad por dólar invertido puede ser un poco menor, existe un gran potencial para establecer pasturas mejoradas (gramíneas y leguminosas) que aumentarían la producción de leche en la época de lluvias y la mantendrían durante la época seca. La principal limitante es que no se dispone de animales genéticamente mejorados que permitan duplicar la producción de leche en un plazo corto. No obstante, con planificación y esfuerzos concertados es posible abordar esta situación de manera relativamente fácil.

- Las posibilidades de invertir en la producción y mercadeo de productos lácteos en Costa Rica son muy pocas, porque muchas de ellas ya se han hecho realidad. Los ajustes se relacionarían principalmente con los sustitutos de la leche¹⁵ y con un uso más intenso de los fertilizantes y de los concentrados de suplementación, los cuales serían rentable por los altos precios de la leche. Haciendo esto es posible aumentar la competitividad de los productores, sobre todo de los productores medianos y grandes; sin embargo, este aumento implicará también mayor presión competitiva sobre los productores más pequeños.

Consideraciones Adicionales

Para complementar la valoración de la competitividad e impacto de los acuerdos comerciales en el sector de los pequeños productores de leche de los países del estudio, se presentan las siguientes recomendaciones sobre las prioridades y la modalidad de los proyectos de desarrollo lechero.

- Los proyectos de desarrollo del sector lácteo deben tener una concepción más amplia y no deben concentrarse solamente en la producción de leche. El esfuerzo de desarrollo que se haga debe estar orientado hacia una visión de la industria lechera como mecanismo que facilite el establecimiento de nuevas agroempresas rentables y que generen empleo. En este campo, la gran ventaja de la producción de leche es el flujo de efectivo que proporciona y que permite sostener el establecimiento de cultivos de maduración lenta (como el caucho o la teca), que muchas veces son apropiados para las zonas de producción de leche.
- Para aumentar la productividad por vaca, muchas veces será más apropiado mejorar su régimen de alimentación mediante gramíneas mejoradas y con suplementos concentrados. Esta alternativa implica un aumento sustancial de bienes transables ya que todos los recursos necesarios son importados. Esta situación se ha tornado más compleja desde 2003, año a partir del cual los precios internacionales de la leche se relacionaron estrechamente con los precios del petróleo, que han sido muy volátiles y tienen tendencia a aumentar. Por consiguiente, el uso de estos recursos debe ser estratégico porque, como se ha visto en varios casos, si no se alcanza un nivel alto de productividad por unidad de insumos utilizados, el grado de competitividad no será mayor que aquél al que han llegado los sistemas más tradicionales de producción lechera.

15. Sustituto de la leche para alimentar los animales antes del destete.

- Los ajustes que se han realizado en los tres países del estudio han acercado el precio privado de la leche a su precio social. Si esta relación se mantiene después de la reciente alza de los precios de la leche, los productores y los empresarios tendrán suficientes incentivos para invertir en la modernización del sector lechero.
- En Colombia y Nicaragua se han hecho esfuerzos para modernizar la ganadería de leche en sistema doble propósito, pero los resultados no han sido muy positivos. Estos esfuerzos se apoyaron en los subsidios que los gobiernos daban a través de tasas de interés o de incentivos para la capitalización rural, pero en ningún momento se garantizó el precio al productor, el cual fluctuaba entre \$0.15/litro y \$0.25/litro. En estas circunstancias hubo muy pocos incentivos y, en general, quienes eran a un mismo tiempo procesadores y comerciantes captaron una parte importante de los beneficios. Ahora bien, los precios más altos de la leche han puesto en marcha una nueva dinámica que facilita las alianzas entre procesadores y ganaderos.
- Gran parte de la inversión que se requiere para las zonas marginales de producción lechera no puede ser aportada fácilmente por los propios ganaderos. La forma más eficaz de obtenerla es con cultivos como la palma africana, el cacao y el caucho, y mediante la reforestación con teca y otras especies. Las áreas donde existen sistemas doble propósito son apropiadas para estos cultivos; además, el nivel actual de inversión, la productividad alcanzada y las fuentes de financiamiento beneficiarían enormemente la producción de leche. Este progreso estimularía, a su vez, el desarrollo local que garantizaría el suministro confiable de electricidad y la comunicación por buenos canales, dos elementos necesarios para que el sector lechero pueda hacer una comercialización exitosa con tanques refrigerados.

Referencias

- Angel, A. 2006. CAFTA: cuotas y consecuencias para la agricultura en América Central. Informe de Consultoría para el Banco Mundial. Washington. 21 p.
- Agrobursátil. Precios de leche al productor en la Bolsa Colombiana 1994-2007. Comunicación personal.
- Agronet. 2007. Precios del maíz en la Bolsa de Chicago. Disponible en: www.agronet.com.mx
- Banco de la Republica. 1999-2006. Revista Banco de la República. Bogotá, Colombia.
- CAN (Comunidad Andina de Naciones). 2006. Precios internacionales de la leche en polvo; Mercado de Nueva Zelanda. Elaborado por el Ministerio de Agricultura y el Consejo Consultivo de Leche y Derivados. [Actualizado en 6/6/2006]. Disponible en: www.sica.gov.ec/cadenas/leche/docs/precio_internacleche
- Castillo, J. 1991. Evaluación y mejoramiento de los sistemas de producción de doble propósito en Venezuela. En: Reunión General Anual de la Red Internacional de Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica (RISPAL IX, 1990, Zacatecas, México). Memorias. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. p. 33-42.
- Celis, R. 2007. Los pequeños productores agropecuarios de Costa Rica ante el DR-CAFTA: análisis de cuellos de botella y competitividad en las cadenas de aceite de palma, pollo, cerdo, leche y *Dracaena marginata*. Instituto Internacional de Políticas Agropecuarias (IFPRI) y Academia de Centroamérica. San José, Costa Rica.
- CORECA (Consejo Regional Centroamericano). 2006. Sistema de Información de Precios. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José, Costa Rica.
- Corpoica (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). 1998. Principales avances en la investigación y desarrollo tecnológico por sistema de producción pecuaria. Bogotá, Colombia. 143 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1993. Programa de Arroz. Caracterización de los sistemas de arroz de riego en el Valle del Cauca y Cauca. Cali, Colombia. 70 p.
- De Gracia, M. 1991. Estudio de sistemas de producción de doble propósito en pequeñas y medianas fincas de Panamá. En: Reunión General Anual de la Red Internacional de Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica (RISPAL IX, 1990, Zacatecas, México). Memorias. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. P. 23-33.
- eDairy Inc. 2007. The Dairy Industry's Best Resource for Market News. [citado junio 2007]. Disponible en: http://66.249.91.104/translate_c?hl=es&u=http://www.dairy.nu/
- FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute). 2007. U.S. and World Agricultural Outlook. World Dairy Products Outlook. Disponible en: <http://www.fapri.org/outlook2007/>

- Fedepalma. 2007. Controversia por propuesta de Bush de aumentar producción de etanol. En: El Palmicultor, Boletín Informativo de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, no. 420. Bogotá, Colombia. P. 14.
- Galetto, A. y López, W. 2007. Análisis técnico-económico y costos de producción de leche en sistemas de producción de doble propósito en Matagalpa. (Estudio en proceso). Managua, Nicaragua.
- Hemes, T. 2007. Milk supply at changing milk prices-elasticity. Literature Review IFCN Dairy Report. Disponible en: www.ifcndairy.org/specialstudies/2005
- Holmann, F. 1993. Costos de producción de leche y carne, inversión de capital y competitividad de fincas de doble propósito en cinco regiones de Nicaragua. Comisión Nacional de Ganadería, Managua, Nicaragua. 61 p.
- Holmann, F.; Rivas, L.; Carulla, J.; Giraldo, L.; Guzmán, S.; Martínez, M.; Rivera, B.; Medina, A. y Farrow, A. 2003. Evolution of milk production systems in tropical Latin America and its interrelationship with markets: An analysis of the Colombian case. Journal of Livestock Research for Rural Development (15)9:2003. Disponible también en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/9/holm159.htm>
- Holmann, F.; Rivas, L.; Argel, P. y Pérez, E. 2004. Impact from the adoption of *Brachiaria* grasses: Central America and Mexico. Journal of Livestock Research for Rural Development (16)12:2004. Disponible también en: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/12/holm16098.htm>
- Holmann, F. y Rivas, L. 2005. Los forrajes mejorados como promotores del crecimiento económico y la sostenibilidad: El caso de los pequeños ganaderos de Centroamérica. Documento de trabajo no. 202. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 70 p.
- Infolecherialatina. 2007. Disponible en: <http://www.lecherialatina.com/noticias.asp?id=10300>
- Infolecherialatina. 2008. Disponible en: <http://www.lecherialatina.com>. Noticias de Enero 30, 2008 y Febrero 20, 2008.
- Kingsman, 2007. Energy from nature: Confidential note for premium clients only (USDA corn acreage).
- Lorente, L. 2006. La ganadería colombiana frente al TLC. Conferencia para UCEBUL. Centro de Estudios Ganaderos y Agrícolas (CEGA). Disponible en: www.cega.org.co
- Masters, W.A. y Winter-Nelson, A. 1995. Measuring comparative advantage of agricultural activities: Domestic resource costs and the social cost-benefit ratio. American Journal of Agricultural Economics 77: 243-250.
- Ministry of Agriculture and Forestry (MAF) of New Zealand. Total energy indicator of agriculture stability. Executive Summary. Disponible en: www.maf.govt.nz
- Monke, E.A. y Pearson, S.R. 1989. The policy analysis matrix for agricultural development. Cornell University Press, Ithaca, New York. 279 p.
- Morley, S. 2005. Trade liberalization and the treatment of foreign investment under CAFTA: An analysis of the agreement with special reference to smallholders in Central America. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington, DC. 31 p.

- Nicholson, C.F. 2007. Specific suggestions for the PAM analysis of competitiveness of the dairy sector. (Manuscrito n.p.).
- Núñez, R. 2007. El futuro del negocio lácteo: Perspectivas 2012. XXII Consejo Directivo de Fepale.
- Proyecto ETES. 1985. Evaluación técnica y económica de sistemas de producción pecuaria extensiva: Brasil, Colombia y Venezuela. Universidad Técnica de Berlín (TUB), Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) y Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 525 p.
- USDA Dairy Programs. 2007. Biweekly prices for market new report. Disponible en: <http://www.ams.usda.gov/dairy/mncs/index.htm>
- Rivas, L. y Holmann, F. 2002. Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América Latina tropical. Trabajo presentado en el Simposio Internacional sobre Actualización en el Manejo de Ganado Bovino de Doble Propósito. Veracruz, México. Universidad Autónoma de México y Centro de Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), México.
- Vargas, H.; Gutiérrez, M.; Arias, R. e Ibarra, R. 1991. Mejoramiento de sistemas de producción bovina de doble propósito en Guatemala. En: Reunión General Anual de la Red Internacional de Sistemas de Producción Animal de Latinoamérica (RISPAL IX, 1990, Zacatecas, México). Memorias. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. P. 19-21.

Anexo 1

Resumen de la revisión de la Matriz de Análisis de Políticas (MAP) y cálculos para los indicadores de competitividad¹⁶

La Matriz de Análisis de Políticas (matriz básica) consta de los elementos siguientes:

Componentes	Ingresos	Costos de insumos transables	Costos de factores domésticos	Rentabilidades
Valores privados	A	B	C	D
Valores sociales	E	F	G	H
Divergencia	I	J	K	L

$$A = P_j^D$$

donde j indica el producto (producción) y P^D es el precio recibido por unidad.

$$B = \sum_i P_i^T \cdot a_{ij}^T$$

donde i indica insumos transables, P^T es el precio por unidad de insumo transable, y a_{ij} es la cantidad del insumo transable i utilizada por unidad de producto j .

$$C = \sum_k w_k^* \cdot a_{kj}^{NT}$$

donde k indica insumos no-transables, w_k^* es el valor sombra (costo de oportunidad) por unidad de insumo no transable. a_{kj}^{NT} es la cantidad del insumo no-transable i utilizada/unidad de producto j .

$$E = P_j^S = P_j^{Intl} + Ajustes$$

donde P^S es el precio social del producto j , P^{Intl} es el precio c.i.f. del producto j (si es importado) o valor FOB (si es exportado), y *Ajustes* refleja tanto los costos de transporte y de distribución desde la frontera hasta el sitio de referencia para la MAP como los ajustes de valor para las diferencias de calidad.

$$F = \sum_i P_i^{ST} \cdot a_{ij}^T$$

donde P^{ST} es el precio social por unidad del insumo transable (como antes, es generalmente un precio de frontera ajustado respecto a los valores de transporte, distribución y calidad), y a_{ij} es la cantidad del insumo transable i utilizada por unidad de producto j .

$$G = \sum_k w_k^{S*} \cdot a_{kj}^{NT}$$

Donde w_k^{S*} es el valor sombra social (costo de oportunidad) por unidad de insumo no transable, a_{kj} es la cantidad del insumo no transable i utilizada por unidad de producto j .

16. Esta sección es una adaptación de Nicholson (2007).

Las divergencias se calculan así:

$$I = A - E$$

$$J = B - F$$

$$K = C - G$$

$$L = D - H$$

Como se señaló anteriormente, la MAP puede modificarse para que refleje lo que ocurre al nivel de las fincas, en cuyo caso:

$$A = \sum_j P_j^D \cdot Q_j^D$$

Es decir, se incluye más de un producto (leche y carne vacuna) y se usa un valor total en vez de un valor unitario. Observe que Q^D es el monto total producido, sin que importe lo que en realidad se venda (lo comercializado).

$$B = \sum_i P_i^T \cdot Q_i^T$$

donde Q_i^T es el monto total del insumo transable i utilizado.

$$C = \sum_k w_k^* \cdot Q_k^{NT}$$

donde Q_k^{NT} es el monto total del insumo no transable k utilizado.

$$E = \sum_j P_j^S \cdot Q_j^D$$

donde las variables se definen como se hizo anteriormente.

$$F = \sum_i P_i^{ST} \cdot Q_i^T$$

donde las variables se definen como se hizo anteriormente.

$$G = \sum_k w_k^{S*} \cdot Q_k^{NT}$$

donde las variables se definen como se hizo anteriormente.

Monke y Pearson (1989) observaron que el esquema anterior puede ser modificado para incluir otros efectos debidos a cambios en los valores a ó Q cuando hay cambios de precios privados por precios sociales; asimismo, Kydd et al. (1997) discutieron la forma en que se incluyen otros costos de transacción y de tipo ambiental y beneficios en el esquema o marco de la MAP. Este esquema simplificado puede aplicarse tanto respecto a las fincas como al producto. En el presente caso, en que uno de los principales objetivos es el cálculo del CBS para el sistema doble propósito (al nivel de la finca), es posible combinar las columnas que en la MAP estándar se han separado para bienes transables y para costos de recursos domésticos, en una categoría de costos combinados. Se debe poner más atención al contenido de bienes transables de diversos insumos relacionados con los precios sociales.

Muchos autores observaron, que antes de adoptar el presente esquema, los cálculos del CRD y del CBS se hacen del modo siguiente:

$CRD = \frac{G}{E - F}$	Es el valor social de los bienes no transables (G) dividido por los ingresos sociales (E) menos los costos sociales (F) de los bienes transables. Un valor de CRD entre 0.0 y 1.0 indica competitividad.
$CBS = \frac{F + G}{E}$	Es el costo social tanto de bienes transables como no-transables dividido por los ingresos sociales. Un valor de CBS < 1.0 indica competitividad.

Vale la pena señalar que la información para calcular el CRD y el CBS es la misma. Como se indicó anteriormente, el CBS tiene la ventaja de que los errores en la clasificación de los factores como transables o no-transables no influyen en el cálculo, porque tanto F como G están en el numerador.

Monke y Pearson (1989) consideran que los cálculos realizados en MAP deberían ser considerados, muchas veces, según su aplicabilidad a un sitio en particular, a un sistema de producción dado o a un marco temporal determinado, aunque el uso de los precios que se esperan en un futuro (mediano y largo plazos) puede hacer que la MAP sea implícitamente dinámica. Señalan también que el cálculo de la rentabilidad privada es, en general, bastante directo, pero que el cálculo de los valores sociales puede ser difícil. A continuación se dan algunas sugerencias, por categorías, de la forma en que deben ser calculados los valores sociales.

Precios del producto social. Se aplican a la leche y a la carne vacuna y están basados en los precios internacionales. Para la leche se calcularon los precios equivalentes a importación al nivel de la finca usando los precios internacionales de la leche en polvo entera ajustados, o sea, incrementados, respecto al flete marítimo, al transporte dentro del país y a la rehidratación, y luego fueron restados de los costos de transporte dentro del país desde las fincas hasta las plantas de procesamiento, llegando, así, a un precio equivalente al nivel de la finca. Pueden existir otras diferencias debidas a la calidad o la funcionalidad de la leche, o al contenido de componentes (ej., porcentaje de grasa), que no se han incluido aún en estos cálculos de valores.

Para la carne vacuna, los países exportadores deben usar el precio f.a.b ajustado (o sea, disminuido) acercándolo al que se ofrecía en la puerta de la finca, mediante ajustes en

los costos del transporte y procesamiento. Staal y Shapiro (1994) dan un ejemplo de los cálculos que se hacen para el sector lechero de Kenia.

Tasas de cambio social. Para que todos los valores de la MAP estén en unidades monetarias coherentes, los precios internacionales deben ser convertidos a la moneda nacional o viceversa. En el presente estudio se prefirió la segunda alternativa para facilitar las comparaciones más directas entre los países analizados. Monke y Pearson (1989) y otros autores señalan que el cálculo de la tasa de cambio social puede ser muy complejo. Anotan, sin embargo, que en algunos casos no es necesario hacer una valoración exacta de la tasa de cambio social, porque muchas veces las distorsiones de esa tasa afectan los precios de los insumos tanto como los de los productos. Es necesario hacer ajustes en los casos siguientes: (1) cuando los países que tienen tasas de cambio fijas no hacen ajustes por las diferencias debidas a la inflación doméstica, (2) cuando el régimen de tasas de cambio es múltiple y se aplica a diferentes productos, y (3) cuando los efectos en el corto plazo de las modificaciones en la tasa de cambio despiertan algún interés.

En términos prácticos, si las monedas de los tres países considerados en este estudio están determinadas, principalmente, por las fuerzas del mercado, las tasas de cambio sociales y privadas pueden ser consideradas iguales.

Costos sociales de los insumos fijos. Este cálculo se hace para el costo fijo de los insumos cuya vida útil se extiende más allá de 1 año (o de un ciclo de uso) y su objeto son la maquinaria y el equipo, las cercas y los animales. En varios estudios (Huang et al., 2002) estos costos son agregados y se denominan 'depreciación'. Los costos variables de estos insumos se incluyen comúnmente en otras categorías, entre ellas, materiales para reparación, combustibles para el equipo y mano de obra para mantenimiento. Monke y Pearson (1989) sugieren la siguiente fórmula para este cálculo:

$$CA = (CI - VPVS) \cdot \left[\frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

donde CA es el costo anual, CI es la inversión inicial (costo inicial), $VPVS$ es el valor presente del valor de salvamento del bien, i es la tasa de interés (social), y n es la vida útil del bien, en años.

Debido a que el valor de salvamento (VS) se descuenta para que represente un valor presente, se calcula de la forma siguiente:

$$VPVS = \frac{VS}{(1+i)^n},$$

donde VS es el valor de salvamento en el futuro.

Cuando se hacen cálculos a nivel de 'unidades de producto', se deben ajustar estos costos totales para que reflejen la cantidad de insumos fijos/unidad de producto. Para calcular la tasa de interés social (la tasa real de retorno), Monke y Pearson (1989) proponen la fórmula siguiente:

$$i = \left[\frac{(1+i^{Nominal})}{(1-inflación)} - 1 \right] \cdot \left(\frac{1}{1-t} \right)$$

donde *Nominal* es la tasa de interés observada (por ejemplo, por préstamos bancarios), *inflación* es la tasa de inflación expresada en cambios proporcionales de precio por año, y *t* representa un impuesto (cuando $t > 0$) o un subsidio (cuando $t < 0$) aplicados proporcionalmente al capital.

Valor social de la tierra. La descripción típica de este valor es el costo de oportunidad de la tierra estimado por el retorno a la inversión de la siguiente mejor alternativa económica. Sin embargo, Monke y Pearson (1989) hacen la observación de que los agricultores, en casi todo el mundo en desarrollo, rara vez se especializan totalmente en un cultivo; por tanto, el cálculo más común de un valor alterno debe incluir una mezcla de diversas posibilidades de cultivos y de ganados. Asimismo, los cálculos de los valores del costo de oportunidad como tales pueden ser distorsionados por la política dominante y es difícil calcular, muchas veces, el valor social de las oportunidades alternas de producción. En conclusión, estos autores advierten que: 'cuando se valora una actividad agrícola es conveniente reinterpretar la utilidad obtenida de los cultivos (utilidad agrícola) como rentabilidad imputable a la tierra y a otros factores fijos, por ejemplo, a la administración y a la capacidad para asumir riesgos'.

Lo anterior sugiere que no conviene hacer un cálculo del costo de la tierra para C o H en la MAP, sino más bien interpretar las utilidades calculadas en D o H como retorno a la tierra, a la administración o al riesgo. La literatura sobre el tema contiene supuestos notoriamente diferentes acerca del valor social de la tierra: Huang et al. (1989) sugiere solamente los impuestos agrícolas (lo que sería, aparentemente, la tasa de retorno a la tierra).

los costos del transporte y procesamiento. Staal y Shapiro (1994) dan un ejemplo de los cálculos que se hacen para el sector lechero de Kenia.

Tasas de cambio social. Para que todos los valores de la MAP estén en unidades monetarias coherentes, los precios internacionales deben ser convertidos a la moneda nacional o viceversa. En el presente estudio se prefirió la segunda alternativa para facilitar las comparaciones más directas entre los países analizados. Monke y Pearson (1989) y otros autores señalan que el cálculo de la tasa de cambio social puede ser muy complejo. Anotan, sin embargo, que en algunos casos no es necesario hacer una valoración exacta de la tasa de cambio social, porque muchas veces las distorsiones de esa tasa afectan los precios de los insumos tanto como los de los productos. Es necesario hacer ajustes en los casos siguientes: (1) cuando los países que tienen tasas de cambio fijas no hacen ajustes por las diferencias debidas a la inflación doméstica, (2) cuando el régimen de tasas de cambio es múltiple y se aplica a diferentes productos, y (3) cuando los efectos en el corto plazo de las modificaciones en la tasa de cambio despiertan algún interés.

En términos prácticos, si las monedas de los tres países considerados en este estudio están determinadas, principalmente, por las fuerzas del mercado, las tasas de cambio sociales y privadas pueden ser consideradas iguales.

Costos sociales de los insumos fijos. Este cálculo se hace para el costo fijo de los insumos cuya vida útil se extiende más allá de 1 año (o de un ciclo de uso) y su objeto son la maquinaria y el equipo, las cercas y los animales. En varios estudios (Huang et al., 2002) estos costos son agregados y se denominan 'depreciación'. Los costos variables de estos insumos se incluyen comúnmente en otras categorías, entre ellas, materiales para reparación, combustibles para el equipo y mano de obra para mantenimiento. Monke y Pearson (1989) sugieren la siguiente fórmula para este cálculo:

$$CA = (CI - VPVS) \cdot \left[\frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

donde CA es el costo anual, CI es la inversión inicial (costo inicial), $VPVS$ es el valor presente del valor de salvamento del bien, i es la tasa de interés (social), y n es la vida útil del bien, en años.

Debido a que el valor de salvamento (VS) se descuenta para que represente un valor presente, se calcula de la forma siguiente:

$$VPVS = \frac{VS}{(1+i)^n},$$

donde VS es el valor de salvamento en el futuro.

Cuando se hacen cálculos a nivel de 'unidades de producto', se deben ajustar estos costos totales para que reflejen la cantidad de insumos fijos/unidad de producto. Para calcular la tasa de interés social (la tasa real de retorno), Monke y Pearson (1989) proponen la fórmula siguiente:

$$i = \left[\frac{(1+i^{Nominal})}{(1-inflación)} - 1 \right] \cdot \left(\frac{1}{1-t} \right)$$

donde *Nominal* es la tasa de interés observada (por ejemplo, por préstamos bancarios), *inflación* es la tasa de inflación expresada en cambios proporcionales de precio por año, y t representa un impuesto (cuando $t > 0$) o un subsidio (cuando $t < 0$) aplicados proporcionalmente al capital.

Valor social de la tierra. La descripción típica de este valor es el costo de oportunidad de la tierra estimado por el retorno a la inversión de la siguiente mejor alternativa económica. Sin embargo, Monke y Pearson (1989) hacen la observación de que los agricultores, en casi todo el mundo en desarrollo, rara vez se especializan totalmente en un cultivo; por tanto, el cálculo más común de un valor alterno debe incluir una mezcla de diversas posibilidades de cultivos y de ganados. Asimismo, los cálculos de los valores del costo de oportunidad como tales pueden ser distorsionados por la política dominante y es difícil calcular, muchas veces, el valor social de las oportunidades alternas de producción. En conclusión, estos autores advierten que: 'cuando se valora una actividad agrícola es conveniente reinterpretar la utilidad obtenida de los cultivos (utilidad agrícola) como rentabilidad imputable a la tierra y a otros factores fijos, por ejemplo, a la administración y a la capacidad para asumir riesgos',

Lo anterior sugiere que no conviene hacer un cálculo del costo de la tierra para C o G en la MAP, sino más bien interpretar las utilidades calculadas en D o H como retornos a la tierra, a la administración o al riesgo. La literatura sobre el tema contiene supuestos notoriamente diferentes acerca del valor social de la tierra: Huang et al. (2002) ven solamente los impuestos agrícolas (lo que sería, aparentemente, una sup...

y Shapiro (1994) eligen la opción del cultivo de maíz y soja en asociación, Henson y Langguth

(1991) usan opciones para la caña de azúcar (que no especifican); Fang y Beghin (2000) usan un promedio ponderado de los retornos a una combinación de cultivos (aunque no incluyen opciones pecuarias) y calculan una relación CBS sin incluir en ella el costo de la tierra.

Debido a la diversidad de tratamientos que la literatura asigna al tema del valor de la tierra, las tasas de la rentabilidad o alquiler de ésta son apropiadas. No existe certeza de que estos valores de alquiler tengan que ser ajustados respecto a los valores sociales, pero es posible realizar análisis de sensibilidad (por ejemplo, un cambio de $\pm 20\%$ en el valor privado de la tierra) para valorar la importancia de este supuesto.

Valor social del trabajo. Monke y Pearson (1989) señalan que los ajustes a las tasas estándar de jornales se utilizan a menudo para ajustar los valores privados y llegar así a los valores sociales, estos ajustes se basan en las diferencias de jornal que surgen por razones diferentes de las fallos del mercado. Estos autores sugieren que para entender estas diferencias de tipo

los costos del transporte y procesamiento. Staal y Shapiro (1994) dan un ejemplo de los cálculos que se hacen para el sector lechero de Kenia.

Tasas de cambio social. Para que todos los valores de la MAP estén en unidades monetarias coherentes, los precios internacionales deben ser convertidos a la moneda nacional o viceversa. En el presente estudio se prefirió la segunda alternativa para facilitar las comparaciones más directas entre los países analizados. Monke y Pearson (1989) y otros autores señalan que el cálculo de la tasa de cambio social puede ser muy complejo. Anotan, sin embargo, que en algunos casos no es necesario hacer una valoración exacta de la tasa de cambio social, porque muchas veces las distorsiones de esa tasa afectan los precios de los insumos tanto como los de los productos. Es necesario hacer ajustes en los casos siguientes: (1) cuando los países que tienen tasas de cambio fijas no hacen ajustes por las diferencias debidas a la inflación doméstica, (2) cuando el régimen de tasas de cambio es múltiple y se aplica a diferentes productos, y (3) cuando los efectos en el corto plazo de las modificaciones en la tasa de cambio despiertan algún interés.

En términos prácticos, si las monedas de los tres países considerados en este estudio están determinadas, principalmente, por las fuerzas del mercado, las tasas de cambio sociales y privadas pueden ser consideradas iguales.

Costos sociales de los insumos fijos. Este cálculo se hace para el costo fijo de los insumos cuya vida útil se extiende más allá de 1 año (o de un ciclo de uso) y su objeto son la maquinaria y el equipo, las cercas y los animales. En varios estudios (Huang et al., 2002) estos costos son agregados y se denominan 'depreciación'. Los costos variables de estos insumos se incluyen comúnmente en otras categorías, entre ellas, materiales para reparación, combustibles para el equipo y mano de obra para mantenimiento. Monke y Pearson (1989) sugieren la siguiente fórmula para este cálculo:

$$CA = (CI - VPVS) \cdot \left[\frac{(1+i)^n \cdot i}{(1+i)^n - 1} \right]$$

donde CA es el costo anual, CI es la inversión inicial (costo inicial), $VPVS$ es el valor presente del valor de salvamento del bien, i es la tasa de interés (social), y n es la vida útil del bien, en años.

Debido a que el valor de salvamento (VS) se descuenta para que represente un valor presente, se calcula de la forma siguiente:

$$VPVS = \frac{VS}{(1+i)^n},$$

donde VS es el valor de salvamento en el futuro.

Cuando se hacen cálculos a nivel de 'unidades de producto', se deben ajustar estos costos totales para que reflejen la cantidad de insumos fijos/unidad de producto. Para calcular la tasa de interés social (la tasa real de retorno), Monke y Pearson (1989) proponen la fórmula siguiente:

$$i = \left[\frac{(1+i^{Nominal})}{(1-inflación)} - 1 \right] \cdot \left(\frac{1}{1-t} \right)$$

donde *Nominal* es la tasa de interés observada (por ejemplo, por préstamos bancarios), *inflación* es la tasa de inflación expresada en cambios proporcionales de precio por año, y t representa un impuesto (cuando $t > 0$) o un subsidio (cuando $t < 0$) aplicados proporcionalmente al capital.

Valor social de la tierra. La descripción típica de este valor es el costo de oportunidad de la tierra estimado por el retorno a la inversión de la siguiente mejor alternativa económica. Sin embargo, Monke y Pearson (1989) hacen la observación de que los agricultores, en casi todo el mundo en desarrollo, rara vez se especializan totalmente en un cultivo; por tanto, el cálculo más común de un valor alterno debe incluir una mezcla de diversas posibilidades de cultivos y de ganados. Asimismo, los cálculos de los valores del costo de oportunidad como tales pueden ser distorsionados por la política dominante y es difícil calcular, muchas veces, el valor social de las oportunidades alternas de producción. En conclusión, estos autores advierten que: 'cuando se valora una actividad agrícola es conveniente reinterpretar la utilidad obtenida de los cultivos (utilidad agrícola) como rentabilidad imputable a la tierra y a otros factores fijos, por ejemplo, a la administración y a la capacidad para asumir riesgos'.

Lo anterior sugiere que no conviene hacer un cálculo del costo de la tierra para C o G en la MAP, sino más bien interpretar las utilidades calculadas en D o H como retornos a la tierra, a la administración o al riesgo. La literatura sobre el tema contiene supuestos notoriamente diferentes acerca del valor social de la tierra: Huang et al. (2002) utilizan solamente los impuestos agrícolas (lo que sería, aparentemente, una subvaloración grave); Staal

y Shapiro (1994) eligen la opción del cultivo de maíz y frijol en asociación; Nelson y Panggabean (1991) usan opciones para la caña de azúcar (que no especifican); Fang y Beghin (2000) usan un promedio ponderado de los retornos a una combinación de cultivos (aunque no incluyen opciones pecuarias) y calculan una relación CBS sin incluir en ella el costo de la tierra.

Debido a la diversidad de tratamientos que la literatura asigna al tema del valor de la tierra, las tasas de la rentabilidad o alquiler de ésta son apropiadas. No existe certeza de que estos valores de alquiler tengan que ser ajustados respecto a los valores sociales, pero es posible realizar análisis de sensibilidad (por ejemplo, un cambio de +/- 20% en el valor privado de la tierra) para valorar la importancia de este supuesto.

Valor social del trabajo. Monke y Pearson (1989) señalan que los ajustes a las tasas estándar de jornales se utilizan a menudo para ajustar los valores privados y llegar así a los valores sociales, estos ajustes se basan en las diferencias de jornal que surgen por razones diferentes de las fallas del mercado. Estos autores sugieren que para entender estas diferencias de tipo salarial se requiere un análisis de jornales según la región, el género y tipo del trabajador a través del tiempo. Si las diferencias en el costo de vida, los retrasos en el ajuste de los jornales y la migración costosa explican cualquier divergencia observada, entonces puede que no sea necesario el ajuste de los jornales privados para llegar a los valores sociales. Una vez más, el tratamiento que se da a la mano de obra en la literatura relativa a la MAP es, al parecer, diverso: Staal y Shapiro (1994) utilizaron la tasa del jornal diario del mercado, pero indicaron que servicios como la medicina veterinaria son fuertemente subsidiados. Huang et al. (2002) emplearon la tasa del jornal local para el empleo obtenido fuera de la finca (complementario), pero indicaron que los resultados de la MAP son a menudo muy sensibles a los supuestos que se hacen sobre los jornales e incluyeron por ello análisis de sensibilidad acerca de los costos de la mano de obra. Rae y Kasryno (1993) usan, al parecer, el producto de valor marginal de la mano de obra en su mejor uso alternativo. Fang y Beghin (2000) utilizaron la máxima tasa de jornal en los sectores de cultivos. Nelson y Panggabean (1991) suponen que los mercados de trabajo son competitivos y emplean una tasa de jornal de mercado tanto para el valor privado como para el valor social de la mano de obra.

Para las fincas que contratan mano de obra, el valor de ésta (valor privado y probablemente social) puede ser el pagado a los jornaleros. Para los propietarios o administradores de fincas la valoración de la mano de obra es más compleja. Si los dueños y los administradores trabajan también fuera de la finca, un enfoque sería usar el valor por hora de su trabajo en el empleo adicional. Ahora bien, este enfoque puede exagerar el costo de oportunidad de los propietarios o administradores, si los agricultores ordeñan temprano en la

mañana y esta labor no interfiere con su empleo alternativo. Los propietarios o administradores también reciben utilidades privadas, tales como los retornos a su trabajo y los riesgos asumidos, y muchas veces, es difícil separar estos elementos de manera adecuada. A pesar de estas complicaciones, la mano de obra asalariada puede valorarse en su tasa salarial actual, la cual para los propietarios y administradores quedaría valorada según el jornal de mercado (o jornal mínimo, según convenga), a menos que exista información disponible sobre los ingresos de esa mano de obra que provienen del empleo en actividades fuera de la finca. Si la mano de obra contratada recibe otros beneficios diferentes del jornal (como alimentos o alojamiento) estos deben ser incluidos en el cálculo del valor correspondiente.

Cuando se valora la mano de obra es importante utilizar el número real de horas trabajadas en la producción en sistemas doble propósito en lugar del número de personas involucradas en ella. O sea, el valor Q_k^{NT} Q_k empleado en el cálculo debe definirse pensando en las horas realmente trabajadas y no en el número de personas. Si solamente se dispone del número de personas, se debe hacer la mejor suposición posible acerca del número de horas trabajadas por día. Respecto a la mano de obra asalariada se puede incluir en el cálculo solamente el valor bruto de los pagos realizados en dinero en efectivo y en especie.

Es posible pasar a otras unidades el marco temporal empleado para los valores y las cantidades de mano de obra, pero éstas deben ser coherentes (por ejemplo, \$/hora * horas trabajadas por día o \$/día * días trabajados).

Valoración social de los insumos intermedios. Monke y Pearson (1989) definen los insumos intermedios como aquellos que tienen una vida útil menor que 1 año y citan como ejemplos las semillas, los alimentos para animales adquiridos, los fertilizantes, los plaguicidas, los combustibles y los lubricantes. Muchos de estos insumos son transables, aunque también son importantes los costos de alquiler de los bienes de capital, por ejemplo, los servicios convencionales de arado. Para esta categoría de insumos, en particular, la tarea de desagregar en factor doméstico y en insumo transable 'es un reto formidable', según Monke y Pearson (1989). También señalan estos autores que este desglose o desagregación 'es necesario para permitir la identificación de divergencias en insumos transables y factores domésticos'.

El tratamiento que se da a estos costos en la literatura también es variable: Fang y Beghin (2000) ajustan los fertilizantes y los plaguicidas empleando los precios respectivos de paridad de importación en la puerta de la finca, lo que implica (en forma apropiada) que se ajustan los costos de transporte hasta la finca. Ling et al. (1999) tratan los alimentos para

animales como totalmente transables y los valoraron a precios de paridad frente a la importación. Rae y Kasryno (1993) utilizan los precios de importación para valorar todos los insumos transables en el sector pecuario. Staal y Shapiro (1994) ajustaron los precios observados, reduciéndoles los impuestos de importación y de ventas cargados a ellos. Huang et al. (2002) ofrecen una desagregación muy detallada de estos insumos (Anexo 2) (aunque los incluyen en una categoría denominada 'insumos capitales'), lo que sería un buen ejemplo de un reporte de información sobre los costos privados y sociales tomados de este estudio. Ling et al. (1999) ofrecen también un formato de Tabla que puede ser útil para resumir la información que se usa en el cálculo de la MAP.

Valoración de los servicios y de los impuestos o subsidios. Si una política gubernamental subsidia ciertos servicios prestados a ganaderos en sistema doble propósito (o incrementa los costos de tales servicios), es necesario hacer ajustes a los costos de esos servicios para que reflejen su valor social. La forma típica de hacerlo es mediante un cálculo del grado en que se subsidia o se tasa proporcionalmente el producto. Los impuestos pagados por insumos o por ingresos también deben ser eliminados del cálculo de los costos sociales; asimismo, debe eliminarse del cálculo de los beneficios sociales cualquier pago directo de contado que haga el gobierno (por ejemplo, un subsidio).

Referencias

- Fang, C.; and Beghin, J. C. 2000. Food self-sufficiency, comparative advantage and agricultural trade: A policy analysis matrix for Chinese agriculture. Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University, Ames, IA. [Working Paper 99-WP 223, revisado en octubre de 2000]. .
- Huang, J.; Sun, J.; Qiao, F.; and Fuglie, K. 2002. Competitiveness of sweet potato as animal feed in China. CCAP Working Paper 02-E12.
- Kydd, J.; Pearce, R.; and Stockbridge, M. 1997. The economic analysis of commodity systems: Extending the policy analysis matrix to account for environmental effects and transactions costs. *Agricultural Systems* 55:323-345.
- Ling, B.-H.; Leung, P. S.; and Shang, Y.C. 1999. Comparing Asian shrimp farming: The domestic resource cost approach. *Aquaculture* 175:31-48.
- Masters, W. A.; and Winter-Nelson, A. 1995. Measuring comparative advantage of agricultural activities: Domestic resource costs and the social cost-benefit ratio. *American Journal of Agricultural Economics* 77:243-250.
- Monke, E. A.; and Pearson, S.R. 1989. The policy analysis matrix for agricultural development. Cornell University Press, Ithaca, NY. (Online edition.)
- Nelson, G. C.; and Panggabean, M. 1991. The costs of Indonesian sugar policy: A policy analysis matrix approach. *American Journal of Agricultural Economics* 73:703-712.
- Rae, A. N.; and Kasryno, F. 1993. A PAM analysis of livestock policies in Indonesia. *Agricultural and Resource Economics Review* 22:59-70.
- Staal, S. J.; and Shapiro, B.I. 1994. The effects of recent price liberalization on Kenyan peri-urban dairy. *Food Policy* 19:533-549.
- Warr, P. G. 1983. Domestic resource cost as an investment criterion. *Oxford Economic Papers New Series* 35:302-306.

Anexo 2

Costos de producción (Córdobas)¹ de los sistemas de producción de leche evaluados en Nicaragua (N1, N1T, N1T50).

Partidas o bienes	Unidades	Valor unitario	Valor total	Insumos transables		Mano de obra		Capital	
				Fracción	Contrib.	Fracc	Contrib.	Fracc.	Contrib.
Producción lechera (litros/año)	48,049.6								
Vacas (no.)	34.3								
Conversión en las vacas	51,408.6		0.0					1	0
Conversión en tierra	0.0074923	15	0.112					1	0.1124
Costo de obra	0.029	11,500	0.339	0	0	1.0	0.3389	0.0	0
Alimentación	0.0179814				0		0	0.0	0
Tratada	0.0114881				0		0	0.0	0
Elementos			0.254		0		0	0.0	0
Concentrados (kg/litro)	0.0713272	1.5	0.107	0.2	0.021398	0.6	0.06419	0.2	0.0214
Trigo (kg/litro)			0.000	0.2	0	0.6	0	0.2	0
Trigo de trigo (kg/litro)			0.000	0.3	0	0.4	0	0.3	0
Alfalfa (kg/litro)	0.0238233	0.3	0.007	0.2	0.001429	0.4	0.00286	0.4	0.0029
Alfalfa (kg/litro)	0.01505	0.6	0.009	0	0	0.6	0.00542	0.4	0.0036
Alfalfa (kg/litro)	0.0005706	2.5	0.001	0.5	0.000713	0.2	0.00029	0.3	0.0004
Alfalfa (kg/litro)	0.0091801	0.45455	0.004	0.1	0.000417	0.9	0.00376	0.0	0
Alfalfa (kg/litro)			0.000		0	0.8	0	0.2	0
Alfalfa en alquiler (ha/litro)	0.0013906	15	0.021	0	0	0.6	0.01252	0.4	0.0083
Alfalfa + caña (ha/litro)	0.0001041	1000	0.104	0	0	0.8	0.08325	0.2	0.0208
Alimentación animal			0.022		0		0		0
Parasitante interno	0.0021398	2.35	0.005	0.4	0.002011	0.2	0.00101	0.4	0.002
Parasitante externo	0.0085593	0.77	0.007	0.4	0.002636	0.2	0.00132	0.4	0.0026
Antibióticos	0.0007133	6.5	0.005	0.4	0.001855	0.2	0.00093	0.4	0.0019
Antibióticos	0.0005706	1.5	0.001	0.4	0.000342	0.2	0.00017	0.4	0.0003
Antibióticos	0.0035664	1.5	0.005	0.4	0.00214	0.2	0.00107	0.4	0.0021
Alimentación			0.034		0		0	1.0	0.0337
Alimentación (kg/litro)	0.0104059	2	0.021	0.8	0.016649	0.1	0.00208	0.1	0.0021
Alimentación (kg/litro)	0.0064683	2	0.013	0.8	0.010349	0.1	0.00129	0.1	0.0013
Alimentación (kg/litro)				0.8	0	0.1	0	0.1	0
Costos	0.04	1	0.040	0.1	0.004	0.8	0.032	0.1	0.004
Mantenimiento de equipo									
Alimentación de pasto	1.041E-06	5000	0.007	0.6	0.004445	0.2	0.00148	0.2	0.0015
Alimentación de 1 tonelada	1.041E-06	1100	0.002	0.3	0.000489	0.6	0.00098	0.1	0.0002
Alimentación de aspersión	6.937E-06	300	0.002	0.5	0.00119	0.4	0.00095	0.1	0.0002
Alimentación para leche (1000)	3.241E-05	500	0.023	0.6	0.013842	0.2	0.00461	0.2	0.0046
Alimentación									
Alimentación	1.082E-05	9250	0.143	0.6	0.085516	0.4	0.05701	0.0	0
Alimentación cubierto	6.035E-07	16,000	0.018	0.1	0.001823	0.6	0.01094	0.3	0.0055

Anexo 2 (continuación)

Partidas o bienes	Unidades	Valor unitario	Valor total	Insumos transables		Mano de obra		Capital	
				Fracción	Contrib.	Fracc.	Contrib.	Fracc.	Contrib.
Bodega	5.203E-07	6000	0.006	0.1	0.000589	0.6	0.00354	0.3	0.0018
Alimentador de melaza	1.457E-07	2400	0.001	0.1	6.6E-05	0.6	0.0004	0.3	0.0002
Pozo	6.66E-07	3000	0.003	0.1	0.000329	0.6	0.00197	0.3	0.001
Impuestos			0.07	0	0		0	1.0	0.07
Costo total de la leche en finca					0.176343		0.6576		0.3172
Transporte hasta la planta									
Trasporte refrigerado	1		0.036364	0.4	0.014545	0.4	0.01455	0.2	0.0073
Tanques refrigerados en carros (6000 lt)	54,750,000	150000	0.006	0.8	0.004702	0	0	0.2	0.0012
Energía	0.0082192	1	0.008219	0.2	0.001644	0.4	0.00329	0.4	0.0033
Detergentes	0.0013699	1	0.00137	0.6	0.000822	0.2	0.00027	0.2	0.0003
Transporte en carro-tanques	1		0.036364	0.4	0.014545	0.4	0.01455	0.2	0.0073
Costo total de la leche hasta la planta, transportada en carros-tanques					0.212602		0.69025		0.336
Transporte en cantinas	1		0.090909	0.4	0.036364	0.4	0.03636	0.2	0.018
Costo total de la leche hasta la planta, transportada en cantinas					0.212707		0.69396		0.335

¹ Tasa de cambio: \$1 = 5 córdobas.

Observación: Para cada sistema de producción evaluado en cada país existe un cuadro detallado como éste.

FECHA DE DEVOLUCION

--	--	--

