

**Sistemas de doble propósito y su viabilidad
en el contexto de los pequeños y medianos productores
en América Latina Tropical**

Libardo Rivas y Federico Holmann
Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIAT

**Presentado en el :
Curso Internacional de Actualización en el Manejo de
Ganado Bovino de Doble Propósito**

Organizado por la Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical

Veracruz, México
Noviembre, 21, 2002

Resumen

Este trabajo enfatiza en la importancia socioeconómica de los sistemas ganaderos mixtos de producción de carne y de leche, en los trópicos bajos de América Latina y en sus posibilidades para contribuir al crecimiento económico regional. Se trata de una forma de producción ampliamente difundida a lo largo y ancho del trópico latinoamericano, y que representa un medio de vida para un amplio grupo de productores, pequeños y medianos, con muy limitada disponibilidad de recursos físicos y financieros.

El estudio resalta las fortalezas técnicas y financieras del sistema, las que le han permitido crecer y hacer una contribución muy significativa a la oferta agregada de carne y de leche. Se elabora un breve análisis de las tendencias macro de la región, para fijar el marco de referencia económico en el que se desenvuelve la ganadería en general y el doble propósito en particular. Se concluye que a pesar de las adversas circunstancias económicas que viene afrontando América Latina, desde hace varias décadas, el desempeño de la ganadería ha sido satisfactoria, resaltando el rol que están jugando los avances de la productividad en la dinámica de la producción ganadera.

A pesar de las ganancias en productividad, la ganadería tropical de América Latina, continúa perdiendo espacio en los mercados externos por múltiples razones. Los volúmenes exportados de carne y los precios recibidos muestran una clara tendencia declinante, en tanto la región como un todo sigue siendo deficitaria en producción de leche. La marcada dependencia del pastoreo extensivo, con una base forrajera pobre en cantidad y calidad, particularmente en los períodos secos, frena la productividad, la rentabilidad y la competitividad del sistema mixto. Se resalta la necesidad generar e impulsar el uso de nuevo germoplasma forrajero, altamente productivo y adaptado a las condiciones económicas y de suelo y clima, que enfrenta la ganadería tropical.

Se destaca que el nuevo germoplasma, producto de la investigación reciente y evaluado en fincas comerciales por el Consorcio Tropoleche (CIAT -ILRI), puede cumplir diferentes roles estratégicas en los sistemas duales: 1) Mejorar su viabilidad sustituyendo insumos comprados e incrementando el flujo de efectivo, 2) Reforzar su competitividad, al reducir los costos unitarios de producción. 3) Incrementar su sostenibilidad, al utilizar praderas de alta calidad y carga animal, que permiten liberar áreas ganaderas y utilizarlas en usos alternativos como reforestación, descanso o cultivos, al mismo tiempo que se frena la expansión horizontal de la ganadería.

Esquemas de cooperación técnica entre países con problemas similares, con un fuerte componente de investigación & desarrollo aportado por el Sistema Internacional de Investigación en Agricultura, como en el caso del Consorcio Tropicche liderado por CIAT e ILRI, pueden ser modelos apropiados para impulsar iniciativas orientadas a promover la adopción de los resultados técnicos de la investigación y a dinamizar los procesos de desarrollo local y regional.

Este tipo de organización de la investigación puede ser útil para buscar soluciones a problemas extendidos ampliamente en la región, tales como la precaria aptitud lechera de los vacunos, o los problemas relacionados con la salud y el manejo animal.

Se requiere mayor apoyo interno de los países del área a los proyectos de investigación en tecnologías apropiadas para la producción mixta, ya que está demostrado que es una modalidad que implica menor riesgo y mayor viabilidad económica para los productores de menores recursos, y que se adapta mejor que los sistemas especializados a las condiciones cambiantes del entorno socioeconómico.

Es imperativo a nivel de país, que las políticas económicas se armonicen con las tecnológicas, para mejorar la autosuficiencia y la competitividad en un mercado internacional distorsionado por altos niveles de subsidio y barreras arancelarias y no arancelarias. El abastecimiento adecuado y oportuno de insumos críticos, como las semillas de forrajeras, es un aspecto clave a resolver para hacer posible la modernización de los sistemas duales y de la ganadería en general.

Palabras Clave: *Ganadería, Doble propósito, Cambio técnico, Productividad, Competitividad, Rentabilidad.*

Sistemas de doble propósito y su viabilidad en el contexto de los pequeños y medianos productores en América Latina Tropical ¹

L. Rivas,² F. Holmann³

1. Introducción.⁴

En el ámbito latinoamericano la producción ganadera vacuna tradicionalmente ha sido una de las principales actividades productivas del sector agrícola, lo cual obedece en gran parte a la abundante dotación de sabanas y bosques con que cuenta la región, utilizables en ganadería. Por esta circunstancia América Latina & el Caribe (LAC) actualmente tiene un área total en pasturas permanentes de 602 millones de hectáreas y un inventario vacuno de 359 millones de cabezas, del cual 40 millones (11.1%) corresponde a vacas en ordeño. (FAOSTAT, 2002).

La franja tropical de LAC, contabiliza la mayor parte de los recursos forrajeros y ganaderos: el 72% de los pastos, el 82% del ganado total y el 88% de las vacas en ordeño (FAO, 2002)

En 2001 la producción vacuna de América Latina Tropical equivalía al 13% del valor de la producción ganadera mundial y al 35% de los países en desarrollo en conjunto.

A pesar de su enorme dotación de recursos forrajeros, la ganadería de los trópicos latinoamericanos enfrenta agudos problemas relacionados con la cantidad, calidad y productividad de las pasturas, en particular durante los prolongados períodos secos. Este es un problema a gran escala y obedece en gran parte a que una elevada fracción de la base forrajera disponible, está conformada por pasturas nativas, adaptadas pero de baja productividad, y por especies introducidas altamente degradadas.

¹ Trabajo presentado al Simposio Internacional sobre Actualización en el Manejo de Ganado Bovino de doble propósito. Universidad Autónoma de México, Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical (CEIEGT), Veracruz, México, Noviembre 21, 2002.

² Economista. Proyecto de Evaluación de Impacto del CIAT.

³ Economista y especialista en ganadería. Coordinador del Consorcio Tropicoleche, CIAT – ILRI.

⁴ Los autores agradecen al Dr. Carlos Lascano, líder del Proyecto de Forrajes del CIAT, por sus valiosos comentarios y sugerencias.

Es tal la magnitud del problema nutricional en la ganadería tropical de América Latina, que una variable usualmente utilizada para clasificar los sistemas ganaderos es el tipo de alimentación predominante en ellos, ya que es la clave para determinar la actividad a desarrollar: cría, cría con levante, ceba, doble propósito, ciclo completo o combinaciones de las anteriores.

En la ganadería tropical coexisten múltiples sistemas de producción en diferentes pisos térmicos, distintos grados de intensificación y ubicados en ambientes socioeconómicos de muy diversa naturaleza. Pero dentro de esta amplia gama sobresale por su magnitud y dinámica de crecimiento el doble propósito o producción mixta de carne y de leche.

Se estima que aproximadamente el 78% del inventario de vacas lecheras de la región se ubica dentro de este sistema y que el mismo aporta cerca de un 40% de la oferta regional de leche (Rivas, 1992). Desde el punto de vista socioeconómico es pertinente resaltar que en los sistemas ganaderos mixtos predominan los pequeños y medianos productores, con recursos físicos, técnicos y financieros muy limitados y frecuentemente ubicados en áreas de producción marginales, bien sea por su ubicación geográfica o por la pobre calidad de sus recursos productivos.

Dentro de la producción lechera se distinguen dos modalidades, el doble propósito y los sistemas especializados. En ambos grupos se observan diferentes grados de intensificación, pero los últimos se destacan por su mayor nivel tecnológico, volumen de inversión y alta calidad de sus recursos productivos.

Aspectos técnicos y económicos, ampliamente estudiados por diferentes investigadores, explican la racionalidad del doble propósito y su perdurabilidad aún en las condiciones económicas más adversas. Las consideraciones sobre su baja rentabilidad pierden fuerza ante su gran viabilidad para los pequeños y medianos productores.

El uso intensivo de mano de obra familiar, el empleo de recursos de limitados usos alternativos, y en consecuencia de bajo costo de oportunidad y la característica especial del doble propósito de ser una fuente de ingreso, empleo y capitalización para grupos de población de bajos ingresos, hacen que la aplicación de políticas económicas y tecnológicas que afecten a los sistemas mixtos, tengan implicaciones importantes sobre los niveles de pobreza, el empleo rural, la equidad social y la conservación de los recursos naturales. Este estudio pretende resaltar la importancia de los sistemas mixtos, sus limitaciones y posibilidades económicas y técnicas en el contexto de los pequeños productores, la conservación del medio ambiente, la lucha contra la pobreza y la competitividad de la producción ganadera regional.

En este trabajo se examinan los siguientes tópicos: 1) Breve introducción al tema 2) Aspectos económicos relevantes de la ganadería vacuna en las dos últimas décadas, en la región tropical de América Latina; 3) Principales características económicas y técnicas de los sistemas mixtos; 4) Viabilidad, rentabilidad y cambio técnico en el doble propósito; y 5) Conclusiones.

2. Tendencias económicas relevantes de la ganadería vacuna en América Latina Tropical

La ganadería vacuna regional en los últimos años se ha desenvuelto en un marco de serias dificultades económicas, reflejadas en un inestable y poco dinámico desempeño de la economía que deriva en tasas de crecimiento del producto interno bruto total y per cápita muy poco satisfactorias, altos niveles de desempleo y de pobreza, acentuado déficit de las finanzas públicas y elevados índices de endeudamiento externo. (Cuadros 1 y 2)

Cuadro 1 **Indicadores socioeconómicos de América Latina**

Indicador	1992	1995	2001
Producto interno bruto por habitante (Tasa anual de crecimiento, %)	1.0	-0.5	-1.1
Desempleo urbano abierto (%)	6.6	7.5	8.4
Déficit fiscal (% del PIB)	1.7	1.3	3.3
Deuda externa (% del PIB)	37.5	26.0	39.0
Nivel de pobreza: No. de pobres No de indigentes (% de población bajo la línea de pobreza)	211 millones de personas 89 millones de personas 40%		

Fuente CEPAL, 2002 y BID, 1999

Cuadro 2. **Evolución del producto interno total y por habitante en América Latina y países seleccionados**

Región/País	Tasas anuales de crecimiento (%):					
	1992		1995		2001	
	Total	per cápita	Total	per cápita	Total	per cápita
América Latina & Caribe	2.8	1.0	1.1	-0.5	0.4	-1.1
Brasil	-0.3	-1.8	4.2	2.7	1.5	0.2
México	3.7	1.8	-6.2	-7.8	-0.4	-1.9
Colombia	3.6	1.6	4.9	2.9	1.5	-0.2
Caribe	0.7	0.0	2.7	2.0	2.3	1.5

Fuente: CEPAL, 2002

En varios países del área los procesos de globalización han provocado severos reajustes en el aparato productivo y en algunos casos el sector agropecuario ha visto reducida su dinámica de crecimiento generándose desempleo de recursos como mano de obra y tierra. El caso colombiano es bastante elocuente, en 1990 el área en cultivos anuales y permanentes llegaba a un pico histórico de casi 8.8 millones de hectáreas, en 1999 se había reducido en casi 900 mil hectáreas (López, 2000)

“Pese a la heterogeneidad de la región, la desaceleración económica es generalizada y el retroceso del producto por habitante afecta a numerosos países. En el 2002 año se completará "media década perdida" en la región, lo que se refleja en la disminución de cerca de un 2% del PIB por habitante en relación con 1997, a lo que se agrega una gran volatilidad. "Desde la primera mitad del decenio de 1980 no se registraba una situación tan adversa", advierte la CEPAL. Esa fue la época de la crisis de la deuda, cuando el producto creció menos de 3% en cinco años y el producto por habitante mostró una caída del 7%, acompañada también por una alta volatilidad.” (CEPAL, 2002)

La ganadería vacuna regional a pesar de su difícil entorno económico, mostró una importante dinámica de crecimiento en las dos últimas décadas. La producción de leche y de carne en el período 1980-2000 creció a tasas superiores al crecimiento poblacional 2.7% y 2.3% en promedio por año, frente a un 1.8%. de aumento anual de la población. (Cuadro 3.)

Las cifras reportadas por la FAO también muestran una tendencia al alza del consumo por habitante, tanto de carne como de leche, en muchos países del área durante este período: Brasil, México, Colombia, Venezuela, En conjunto América Latina Tropical incrementó moderadamente su consumo aparente promedio de carne vacuna de 18 kg/año en los años 80 a 21kg en los 90. El de leche, en el mismo periodo, evolucionó de 96 a 101 kg/habitante por año. (Cuadro 4).

A pesar que los niveles promedios de consumo observados tanto de carne como de leche son altos, aún se detectan en algunas áreas de la región consumos promedios muy bajos (Caribe, América Central). Esta situación se evidencia en mayor grado cuando se desagrega el consumo por estrato de ingreso. Por ejemplo en Colombia los consumidores de mayor ingreso adquieren 3 veces más carne y 4 veces más productos lácteos, que el grupo de consumidores mas pobre. (Sanint et al, 1985).

En la dieta latinoamericana la carne y la leche son productos básicos. En los estratos más pobres se estima que una fracción que fluctúa entre el 16 y 32% del gasto en alimentos, se destina a la adquisición de estos

productos básicos. (Rubinstein y Nores 1980, Sanint et al. 1985). A diferencia de otras regiones del mundo en desarrollo, en América Latina la principal fuente de proteínas de la dieta es de origen animal, destacándose el significativo aporte de los productos de la ganadería vacuna. En el año 2000, mientras en América Latina una cuarta parte de la ingesta diaria de proteína era aportada por la carne y la leche, en África esa fracción solo llegaba a 9% y en Asia a 7.3% (Cuadro 5).

La posición competitiva de los productos ganaderos, ha continuado deteriorándose en contexto de los mercados mundiales. En las dos décadas precedentes se observa un incremento en las importaciones de leche y un declive de las exportaciones de carne de la región tropical latinoamericana. Mientras en los 80 presentaba un déficit anual en producción equivalente a 4.2 millones de toneladas de leche líquida, en los años 90 este faltante creció hasta 4.7 millones (Cuadro 4).

Cuadro 3. Crecimiento de la ganadería en América Latina Tropical durante las últimas décadas: 1980 -2001

Período	Tasa anual de crecimiento de: (%)						
	Producción		Inventario ganadero		Productividad		Población humana
	Carne	Leche	Carne	Leche	Carne	Leche	
1980 -1989	3.5	1.6	1.6	1.8	1.9	-0.2	2.1
1990 -1999	3.4	3.0	0.9	-0.2	2.5	3.2	1.7
1980 -2001	3.2	2.6	1.3	1.1	1.9	1.5	1.8

Fuente: Cálculos basados en cifras de FAO, 2002.

Cuadro 4 Consumo aparente y comercio de carne y de leche en América Latina Tropical y países seleccionados (promedios por año)

Región /país	Consumo por habitante (Kg. /año)				Exportaciones netas 1/ ('000 Tm.)			
	1980 -1989		1990-1999		1980 -1989		1990 -1999	
	Carne	Leche	Carne	Leche	Carne	Leche	Carne	Leche
América Latina Tropical	17.8	96.2	21.0	101.4	205	-4181	58	-4679
Brasil	23.8	98.4	32.0	116.8	280	-490	264	-1133
México	13.9	109.9	16.7	102.2	18	-1470	202	-1597
Colombia	18.8	95.5	18.5	130.8	10	-77	-9	-65
América Central	9.7	66.9	8.8	71.1	59	-284	37	-316
Caribe	13.7	88.5	8.5	60.4	-118	-778	-133	-681
América Latina	22.8	104.9	24.9	113.0	677	-4168	524	-4141

Fuente: Cálculos basados en cifras de FAO, 2002

En carne vacuna se presentó el fenómeno opuesto. Las exportaciones de este producto declinaron de un promedio anual de 205 mil toneladas, en

equivalente de carne fresca en canal, durante los 80, a solo 58 mil toneladas anuales durante la década siguiente. (Cuadro 4)

El lento crecimiento de la economía mundial, conjuntamente con cambios marcados en los patrones de consumo, que discriminan en contra de las carnes rojas, las dificultades de acceso a los mercados internacionales de mejores precios por barreras comerciales de tipo sanitario y los elevados niveles de subsidios concedidos a la ganadería en los países exportadores más desarrollados, han determinado que la tendencia de los precios reales que reciben los exportadores latinoamericanos de productos cárnicos, sea claramente declinante (Figura 1).

En el período 1980 - 2000, el precio real promedio de exportación de la carne vacuna fresca se redujo a una tasa anual de 2.2%, en tanto el de la carne enlatada bajó a razón de 1.6% por año.

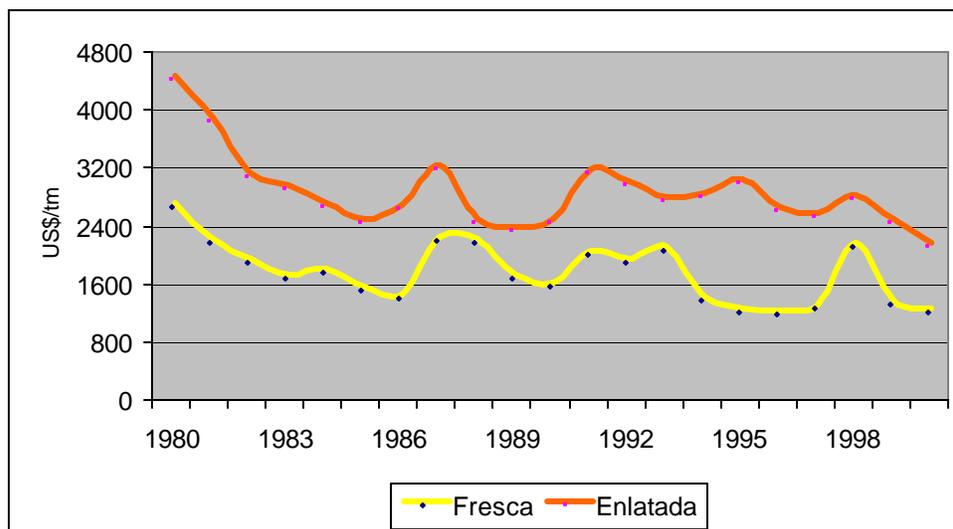
Los precios de importación de productos lácteos presentan una tendencia que no es tan clara como la observada en carne vacuna. Estos precios que alcanzaron altos topes a comienzos de los 80, se desplomaron abruptamente hacia la primera mitad de esa década, para crecer nuevamente en el segundo quinquenio de los 80 y finalmente estabilizarse durante los 90 (Figura 2).

El análisis del comportamiento a nivel agregado de la ganadería vacuna en el período de referencia, muestra que el aspecto más destacado fue el incremento de la productividad tanto en producción de carne como de leche. Lo anterior contrasta con lo ocurrido en las décadas del 60 y 70, cuando los avances de la producción ganadera se basaron principalmente en el aumento de los inventarios ganaderos y de las áreas en pasturas, en tanto que la productividad declinaba o permanecía estancada (Figura 3).

Estos importantes avances de la productividad ganadera, permitieron que la producción de carne y de leche en la región, en el período citado, se incrementara a tasas mayores al crecimiento demográfico y de la economía en general (Cuadro 3).

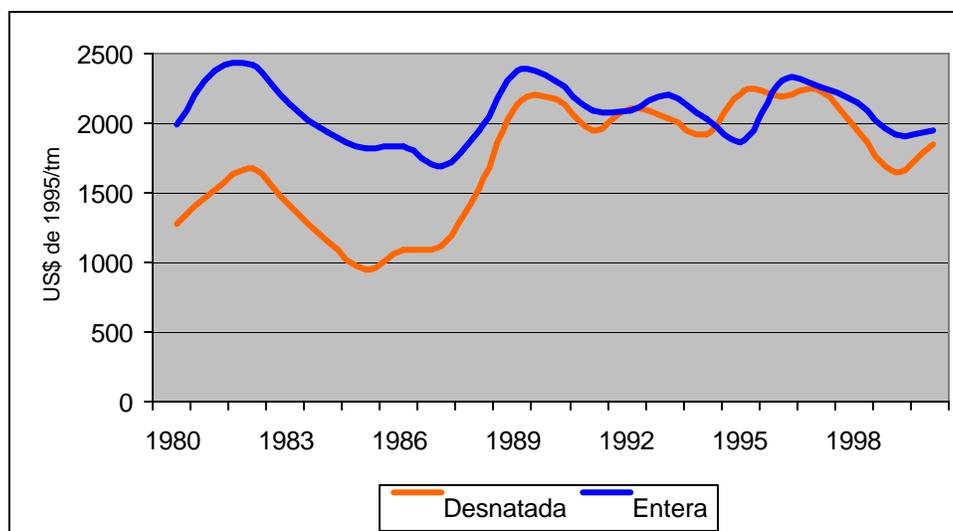
Los procesos de expansión horizontal típicos de la ganadería tropical de Latinoamérica en las décadas del 60 y 70, los cuales para ampliar la producción privilegiaban el incremento del hato ganadero y la incorporación de nuevas áreas de pasturas frente a la alternativa de intensificar los recursos ganaderos ya existentes, parecen haber quedado en el pasado.

Figura 1 **Precios reales de exportación de carne vacuna en América Latina: 1980 -1999** 1/



1/ Precio implícito de exportación = Valor de las exportaciones/volumen exportado
Fuente: Cálculos basados en cifras de FAO, 2002

Figura 2. **Precios reales de importación de leche en América Latina**



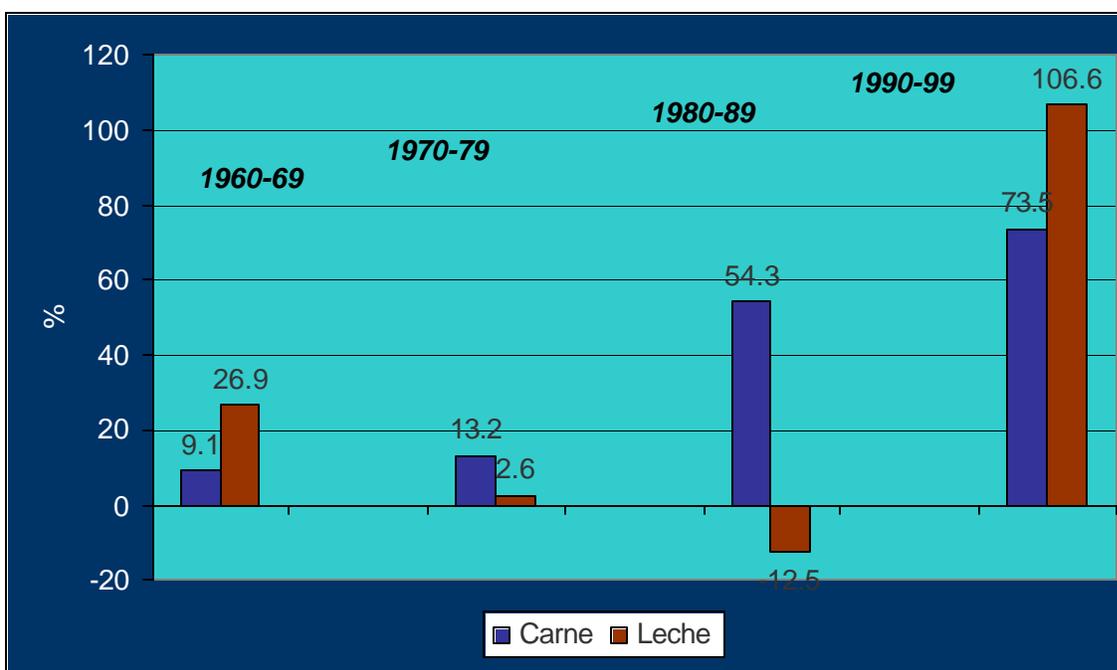
1/ Precio implícito de exportación: Valor de las exportaciones/volumen exportado
Fuente: Cálculos basados en cifras de FAO, 2002

En efecto en la década del 80 más de la mitad del crecimiento de la producción de carne vacuna tuvo su origen en el alza de la productividad, expresada como producción /cabeza en el inventario. En los 90 esta tendencia se acentuó y el aumento de la productividad explica más del 70% del crecimiento de la producción. Las áreas en

pasturas tienden a estabilizarse: en los 80 crecieron muy lentamente 0.7% por año y en los 90 prácticamente permanecieron estancadas, 0.1% anual.

En la lechería de la región tropical el panorama es muy similar, notándose que en los 90 todo el incremento de la producción de leche se originó en el avance de la productividad, en tanto que el inventario de vacas en ordeño tendió a declinar levemente (Cuadro 3 y Figura 3).

Figura 3 Contribución de la productividad al crecimiento de la producción de la ganadería vacuna en América Latina Tropical: 1960-69 / 1990-99



Fuente: Cálculos basados en cifras de FAO, varios años

Las restricciones económicas actuales de la región han quitado todo impulso a los programas de colonización y de ampliación de fronteras agrícolas, basados en un fuerte componente de subsidios, muy en boga en varios países del área durante los 60 y 70. Aparte de lo anterior, las nuevas realidades del orden económico mundial vigente, apuntan hacia un fortalecimiento de la competitividad, mediante la concentración geográfica de la producción para bajar los costos de transporte y hacia el mejoramiento de la productividad con el fin de minimizar los costos de producción.

Los avances de la productividad, asociados con el alza de las importaciones de leche y la reducción de las exportaciones de carne, han resultado en definitiva en un ligero aumento del consumo aparente por habitante tanto de carne como de leche, como ya se anotó (Cuadro 4).

No obstante la región continúa siendo un área con un déficit crónico en producción lechera, existiendo amplias zonas donde éste es más marcado y tiende a aumentar, por ejemplo en América Central y la región del Caribe (Cuadro 6). Aparte de lo anterior, los bajos consumos per cápita, tanto de carne como de leche, en los grupos sociales más pobres, hacen prever que de mejorar los ingresos, se presentará un aumento sustancial de la demanda por estos productos ganaderos, ya que en esos grupos, el consumo crece rápidamente ante mejoras del ingreso real - en el lenguaje de los economistas se dice que son bienes que tienen alta elasticidad ingreso de demanda -.

Las tendencias globales dan una pauta de los procesos que han venido desarrollándose al interior de la ganadería regional, sin embargo es necesario enfatizar en la gran heterogeneidad de los sistemas ganaderos, lo cual crea la necesidad de revisar en mayor detalle esas tendencias a nivel de país, región, sistema de producción y clase de productor.

En el lapso comprendido entre mediados de los 80 y de los 90, se efectuaron importantes esfuerzos en varios países del área por recopilar, analizar y sintetizar la información disponible sobre la ganadería en general y sobre los sistemas mixtos en particular. Desafortunadamente, y seguramente por la aguda crisis económica de América Latina, estos trabajos han perdido continuidad, notándose un gran vacío de información sobre el desempeño reciente del sector ganadero.

En términos generales el panorama global de la producción vacuna regional puede sintetizarse así: Se trata de una actividad que a pesar de estar desarrollándose dentro de marco económico recesivo, con lento crecimiento del ingreso y del empleo, con dificultades para colocar sus excedentes de carne en los mercados internacionales y enfrentando precios de exportación que presentan un marcado deterioro, está intentando mejorar su competitividad mediante la intensificación, abandonando el antiguo paradigma de aumentar la producción a través de la expansión horizontal de la industria.

Se aprecia que el faltante en producción lechera es generalizado a través de toda la región tropical latinoamericana y que no obstante las ganancias en productividad que se observan a nivel agregado, una significativa fracción del consumo doméstico aún es suplida con importaciones de productos lácteos.

Cuadro 5 Importancia de carne vacuna y leche en la dieta Latinoamericana en 2000

Región	Consumo per cápita kg/año		Ingesta de proteínas grm/persona/día	
	Carne	Leche	Total	Aporte de carne y leche (%)
América Latina & Caribe	24.9	109.0	75.0	26.1
África	5.4	33.9	61.3	8.6
Asia	3.7	38.2	71.0	7.3

Fuente: FAO, 2002

Cuadro 6 Indicadores de autosuficiencia en producción de leche y carne vacuna en América Latina Tropical y países seleccionados. 1980 -1989 y 1990 -1999 ^{1/}

País / región	Carne vacuna		Leche	
	1980-1989	1990 -1999	1980-1989	1990 -1999
América Latina Tropical	103.3	100.7	96.2	89.0
Brasil	108.8	105.2	96.3	93.9
México	98.3	86.6	82.1	82.7
Colombia	101.7	98.7	97.4	98.7
América Central	124.8	113.3	82.8	71.1
Caribe	68.0	78.5	88.5	63.6
América Latina	107.6	104.5	89.9	92.2

^{1/} Índice de autosuficiencia en producción expresado como Producción /consumo X 100. Fuente: Cálculos basados en cifras de FAO, 2002.

Lo anterior sugiere que en la región aún existe un mercado potencial interno importante para carne y leche, por lo cual la industria enfrenta el reto de continuar mejorando su productividad y reduciendo los costos de producción, para hacer más accesibles los productos ganaderos a los consumidores más pobres y para mejorar su competitividad en el ámbito internacional.

3. El doble propósito: características técnicas y económicas

Los sistemas ganaderos en América Latina Tropical presentan alto grado de heterogeneidad y en ellos se puede observar un gradiente creciente de productividad en la medida en que se intensifican, a partir de cambios en las fuentes de alimentación de los vacunos. Aldana (1990) los clasifica

de acuerdo a la base forrajera empleada y a las actividades ganaderas desarrolladas.

Aunque tal clasificación se refiere exclusivamente a sistemas ganaderos colombianos, se considera que muchos de estos patrones se reproducen con gran frecuencia y fidelidad en otras áreas del trópico latinoamericano. El Cuadro 7 presenta una síntesis de los sistemas y su importancia relativa. Se destaca que más de la mitad del hato se concentra en sistemas que utilizan el pastoreo extensivo tradicional, basado en praderas naturales e introducidas en diferentes estados de degradación y de baja productividad. Dentro de este sistema se encuentra casi la mitad -48%- del área en pasturas y el 61% del rebaño ganadero de Colombia.

En el otro extremo de la distribución se ubica el método extractivo que contabiliza más de un tercio del área en pasturas, pero que debido a su bajísima capacidad de carga animal, solo cuenta con una pequeña fracción del rebaño ganadero total -6.5% - (Cuadro 7).

Diversas actividades ganaderas se desarrollan con los distintos métodos de alimentación de los vacunos: cría sola, cría y levante, ceba o engorde, ciclo completo (cría, levante y ceba), doble propósito, ceba sola y lechería especializada.

El doble propósito aparece en todos los sistemas de alimentación, exceptuando aquellos que representan los dos extremos en la escala de intensificación: El método de confinamiento y el extractivo. En el primero se desarrollan actividades de alta respuesta a una mejor nutrición, como son la ceba de vacunos y la lechería especializada. Con el método extractivo, de muy baja productividad, se adelantan actividades que pueden considerarse como intermedias (cría y levante) en el proceso de producir los bienes finales de la ganadería vacuna, carne y leche.

En términos muy generales se puede plantear que para adelantar el doble propósito se utilizan recursos forrajeros de calidad intermedia a baja, con un muy moderado nivel de intensificación.

La persistencia y difusión a lo largo y ancho del trópico latinoamericano de los sistemas mixtos obedecen en gran parte a las claras ventajas técnicas y económicas que estos tienen para los productores ganaderos pobres, con limitados recursos físicos y financieros.

Dado el déficit crónico en producción de leche en el área tropical baja de América Latina, el precio relativo de este producto con respecto al de la carne, resulta muy atractivo para efectuar el ordeño.

En los países de América Latina tropical el precio relativo carne/leche a nivel de productor puede estar en rango entre 3 a 5. En la Comunidad Europea y en los Estados Unidos, tal relación se sitúa en el intervalo 6 – 10. Esto significa que debido a su escasez, en la región la leche es relativamente más cara con respecto a la carne que en Europa o USA (Cuadro 8). Como ya se señaló esto constituye un importante incentivo para producir leche y adelantar actividades ganaderas bajo la modalidad del doble propósito.

Cuadro 7 Sistemas ganaderos en Colombia: Métodos de alimentación, actividades, inventario ganadero y área en praderas

Método de alimentación	Actividades más frecuentes 1/	Proporción del: (%)	
		Inventario	Área en pastos
1. Pastoreo extensivo tradicional: Pastoreo en gramas naturales y/o en pasturas introducidas degradadas.	C, CL, CC, DP	61.5	48.0
2. Pastoreo extensivo mejorado: especies de gramíneas mejoradas frecuentemente asociadas con leguminosas.	C, CC, CE, DP y LE	28.4	14.9
3. Pastoreo intensivo suplementado: pastoreo intensivo sobre pastos mejorados con adición de pastos de corte, residuos de cosechas y en ocasiones alimentos concentrados	CE, DP, LE	3.5	0.7
4. Confinamiento: Estabulación, pasto de corte y concentrados	CE, LE	0.1	0.0
5. Extractivo: Ubicados en suelos de muy baja calidad, los vacunos crecen libre y en forma natural, dentro del ecosistema.	CL	6.5	36.4
En 2001 Inventario total: (millones de cabezas) Área total en pasturas: (millones de has)		28.4	40.9

1/ C: cría, CL: cría y levante, CC: ciclo completo (cría, levante y ceba), DP: doble propósito, CE: ceba, LE: lechería especializada
Fuente: Aldana (1990) y FAO 2002.

Por el hecho de ser sistemas con bajo nivel de especialización, su inversión en infraestructura y equipos es muy marginal. El grueso del capital en éstas explotaciones ganaderas esta representado por tierra y ganado. Un estudio de Aldana (1988), mostró que Colombia en los sistemas mixtos el 95% de la inversión total estaba en tierra y ganado. Un trabajo más reciente de Holmann et. al. (2002), sobre los sistemas mixtos en Colombia muestra que el 87% de la misma está representado por estos dos activos (Cuadro 9).

Estos dos recursos productivos, particularmente en las fincas más marginales, se ubican en un rango de calidad de mediana a baja. En

general el tipo de ganado es cebuino, con escasa proporción de genes lecheros, rústico y de baja productividad pero ampliamente adaptado a las difíciles condiciones climáticas y nutricionales que enfrenta la ganadería de los trópicos.

Cuadro 8 Precios relativos carne/leche nivel productor en diferentes países, 2001 y 2002

País/región	Precio relativo carne/leche
Colombia (Medellín, Junio 2002)	3.5
Venezuela (Caracas, Mayo 2001)	4.1
Brasil (Triángulo Mineiro, Mayo 2001)	5.3
Costa Rica (2001)	3.7
República Dominicana (2001)	3.7
México (1996)	3.8
Honduras (2001)	3.9
Comunidad Europea 10, (2001)	6.0
Estados Unidos (2001)	10.0

Fuente: Cálculos basados en cifras de CEGA, FGV, MAG, USDA y Sistema de Información de precios de productos e insumos agropecuarios en países de CORECA

Una gran fracción de las pasturas disponibles son praderas naturales e introducidas pero altamente degradadas, por lo cual los coeficientes de productividad resultantes son relativamente bajos. Para ilustrar la situación en el Cuadro 10 se incluyen los principales problemas que limitan la producción de las pasturas en las fincas de doble propósito en la cuenca lechera del Caquetá en Colombia.

En el Cuadro 11 aparecen los parámetros de productividad observados en fincas de doble propósito en la región estudiada. Estos pueden catalogarse en los niveles mediano - bajo y están dentro de los rangos encontrados en estudios anteriores sobre este tema. (Vaccaro, 1986, Seré, 1986)

En los sistemas especializados de leche la inversión por hectárea en instalaciones y equipos resulta sustancialmente mayor que en el doble propósito. Por ejemplo, Aldana (1990) encontró que esa relación en Colombia era de 10 a 1 y Holmann et al. (2002) en un estudio reciente, estimó que la proporción era de 4 a1. Las discrepancias en las cifras obedecen a diferencias en coberturas geográficas y época en que se efectuaron los muestreos, bajo circunstancias económicas distintas.

No obstante el bajo nivel de inversión en instalaciones y equipos observado en los sistemas mixtos, varios trabajos muestran que con el tiempo esta clase de inversiones tiende a crecer y a tener una mayor participación dentro de la inversión total. En Colombia en 1988 se estimó que los sistemas mixtos tenían un 4% de la inversión total en instalaciones y equipos. Un cálculo para el año 2000 mostró que esa proporción había subido a 12% (Cuadro 9).

Cuadro 9 Estructura de la inversión en sistemas de doble propósito

País/región	Colombia		Caquetá (Colombia)	
	Aldana	Holmann et. al.	Ramírez & Seré	Rivas & Holmann
Año	1998	2000	1986	1997
Inversión total (%)	100.0	100.0	100.0	100.0
Ganado	26.1	13.7	45.8	39.0
Tierra	69.4	73.8	36.1	31.4
Infraestructura y equipo	4.5	12.5	15.8	27.6

Fuente: Aldana (1990), Holmann et al (2002), Ramírez & Seré(1990), Rivas & Holmann (2000)

Cuadro 10. Frecuencia de los problemas que limitan la producción forrajera en los sistemas ganaderos mixtos Caquetá, Colombia 1997

Tipo de problema	Productores 1/	
	Número	% del total
Plagas y enfermedades	146	64.6
Baja calidad del forraje	60	26.5
Problemas climáticos (inundaciones, sequías)	24	10.6
Falta de recursos físicos y financieros	8	3.5
Pobre calidad de los suelos	5	2.2
Baja disponibilidad de germoplasma	3	1.3
Otros problemas	3	1.3

1/ El muestreo incluyó 226 productores. Algunos de los entrevistados informaron tener más de un problema.

Fuente: Rivas & Holmann (2000)

Estas evidencias son consistentes con lo encontrado en dos estudios similares elaborados con un intervalo de 11 años en la misma región, en donde predominan los pequeños y medianos productores dedicados al doble propósito. Ramírez & Seré (1990), en un muestreo efectuado en 1986 en esa zona, estimaron la proporción del capital en instalaciones y

Cuadro 11 Evolución de indicadores de productividad en fincas ganaderas del Caquetá, Colombia.

Indicadores	1986	1997	Cambio
	(n=118)	(n=226)	(%)
Tasa de natalidad (%)	61.2	64.5	5
Mortalidad terneros (%)	9.5	11	15
Mortalidad de adultos (%)	2.7	3.6	33
Descarte de vacas (%)	nd	13.9	nd
Tasa de extracción (%)	17.3	18.6	7
Carga (cabezas /ha)	1.27	1.11	-13
Producción/vaca/lactancia (lts)	577	760.1	31
Producción de leche /vaca/día de lactancia (lts)	2.4	3.2	31
Producción de leche/vaca en el hato (lts)	2.4	3.2	31
Producción de leche/ha de pasto (lts)	156.7	147.3	-6
Área en pastos mejorados (ha)	34.1	90.4	165
Inventario total (cabezas)	121	143	18
Inventario de vacas (cabezas)	49	58	18
Proporción de pasturas nativas (%)	65	29.5	-54
Producción de carne/ha de pasto (Kg.)	149.6	87.2	-41
Producción de carne/cabeza (Kg.)	106.3	78.2	-26
Tamaño promedio de finca (ha)	130.5	157.8	20

n = número de fincas

Fuente: Rivas & Holmann (2000)

equipos llegaba a 16%. Posteriormente Rivas y Holmann (2000), encontraron que esa proporción había subido a 27%.

Este último trabajo de Rivas & Holmann (2000), permitió establecer que el rubro de inversión que más creció fue el de las cercas (5 veces más en términos de km². de cercas), lo que sugiere que la introducción de pastos mejorados implicó más divisiones en los potreros, asociadas con cambios en el manejo de las pasturas y del ganado.

La flexibilidad es una de las principales características técnicas del doble propósito. Este concepto se refiere a la capacidad que tiene de ajustar sus niveles de producción de carne y leche, dependiendo del comportamiento del precio relativo. El productor sin necesidad de grandes cambios técnicos en su esquema de producción puede enfatizar en la producción de uno u otro producto, cuando cambian las circunstancias económicas. Por ejemplo, si coyunturalmente los precios de la leche están en una fase declinante y resulta más rentable la producción de carne, simplemente se suministra mayor cantidad de leche en la crianza de los terneros y se comercializan como animales de levante o como vacunos cebados. Lo contrario sucede cuando los precios

de la leche son más favorables y se vende el grueso de la producción lechera, descartándose la crianza de los terneros.

Una de las restricciones más críticas de los pequeños productores es su limitada disponibilidad de recursos financieros y sus bajas posibilidades de acceder al crédito institucional. Por esta circunstancia, el doble propósito se constituye en una alternativa muy apropiada, porque se adapta muy bien a los recursos y necesidades de los productores más pobres.

Los ingresos por ventas de leche constituyen un flujo permanente de ingresos, que financian la producción y el sostenimiento del productor y su familia. La capitalización del trabajo familiar a través del incremento del hato representa gran parte del ahorro familiar de largo plazo.

La inflación acelerada ha sido una de las enfermedades crónicas de América Latina, lo cual ha generado incertidumbre y dificultades para conservar el valor real de los activos. En el sector rural, una de las formas de defenderse de los procesos inflacionarios ha sido la inversión en ganadería. Se ha demostrado, para varios países latinoamericanos, que las inversiones en cajas de ahorros o las compras de dólares, en el largo plazo, fueron menos rentables que el negocio ganadero (Estrada, 1995)

La participación de carne y leche en el valor del producto total de la finca varía en el tiempo, de acuerdo a los cambios de los precios, sin embargo dentro del ingreso total de corto plazo, la leche representa una alta fracción del mismo. Los estudios en Caquetá (Colombia), ubican esta proporción alrededor de 30% (Ramírez & Seré, 1990; Rivas & Holmann, 2000). Aldana (1990) muestra como la importancia de la leche en el ingreso total cambia también de acuerdo con el grado de intensificación del sistema, en un proceso donde el valor de la inversión por hectárea se incrementa gradualmente (Cuadro 12).

Cuadro 12 Contribución de la producción de leche al ingreso total según esquema de alimentación y sistema de producción en la ganadería colombiana

Esquema de alimentación	PET	PEM		PIS		CON
Sistema de producción	DP	DP	LE	DP	LE	LE
Participación de leche en el ingreso total (%)	30	50	75	63	88	100
Inversión/ha (US de 1990) 1/	438	1594	2488	5475	13027	na

PET: Pastoreo extensivo tradicional. PEM: Pastoreo extensivo mejorado. PIS: Pastoreo intensivo suplementado. CON: Confinamiento. DP: Doble propósito. LE: Lechería especializada. na: no aplica. 1/ Incluye: ganado, instalaciones y tierra.

Fuente: Aldana (1990)

Otros factores que determinan la intensidad del ordeño en fincas de doble propósito son la disponibilidad de mano de obra y el tamaño de la finca. Al utilizar mano de obra familiar, de bajo costo de oportunidad, el doble propósito se ajusta perfectamente a la dotación de recursos de los pequeños productores y contribuye a hacer un uso más eficiente los mismos. Se ha observado que la disponibilidad de mano de obra es crítica en la determinación de la magnitud del ordeño. Seré (1986) anota que las fincas pequeñas, de menos de 200 has, tienden a enfatizar más en la lechería como fuente de ingresos.

Dado que los sistemas lecheros especializados aportan el 60% de la producción regional, en el pasado existió la tendencia a sobredimensionar el impacto económico potencial de los desarrollos tecnológicos que incrementan su productividad y producción, de esta manera se justificaba que la mayor parte de los fondos para investigación en lechería, se canalizaran hacia esos sistemas en desmedro de la producción mixta.

Recientemente esta visión ha sido revaluada al considerar no solo los impactos agregados, sino su distribución entre diferentes regiones, productores (grandes, medianos y pequeños) y consumidores (pobres y ricos). Al tener en cuenta los efectos de equidad, el cambio técnico en los sistemas de doble propósito cobra gran importancia, por ser propio de pequeños y medianos productores de escasos recursos.

El otro elemento del impacto es el aspecto ambiental, que en las ganaderías del trópico latinoamericano tiene gran relevancia por el hecho de ser en su gran mayoría muy extensivas y con una base forrajera pobre, lo cual ha derivado en severos daños al ecosistema por sobrepastoreo, erosión y en la ampliación de la frontera para ocupar áreas cada vez más frágiles y de menor productividad.

En la medida en que se desarrollen nuevas tecnologías, particularmente aquellas basadas en germoplasma forrajero adaptado a condiciones de suelos ácidos y de baja fertilidad, predominantes en América Latina Tropical, se pueden contrarrestar las tendencias a la deforestación y ocupación de ecosistemas frágiles. Lo anterior debe estar acompañado de adecuados planes estatales de ordenamiento territorial y de uso del suelo.

Un ejemplo del efecto de la adopción de tecnologías forrajeras mejoradas sobre el empleo de los suelos, se encontró al monitorear los sistemas de doble propósito del Caquetá. En esa región el uso de gramíneas y leguminosas forrajeras mejoradas permitió expandir las áreas en descanso y en bosques y recuperar áreas degradadas, al tiempo que se

mejoraba la productividad y se mantenía más o menos constante el área promedio de las fincas (Cuadro 13).

La mayoría de los estudios adelantados en la región sobre los sistemas mixtos identifican tres limitantes técnicos principales: 1) Escasa disponibilidad de germoplasma forrajero adaptado a condiciones extremas de baja fertilidad, acidez y prolongados períodos de sequía. 2) Limitantes de naturaleza genética, debido al bajo potencial lechero del ganado disponible, lo cual no permite aprovechar al máximo el potencial productivo de las pasturas mejoradas. 3) Limitantes relacionados con el manejo y administración de las explotaciones, este problema es muy acentuado cuando se trata de pasturas mezcladas de gramíneas y leguminosas, que requieren un manejo diferente al tradicional.

Cuadro 13 Dinámica de uso de la tierra en fincas de doble propósito en Caquetá, Colombia, 1986-97.

Uso de la tierra	1986		1997	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Área total de la finca	131	100	158	100
Área total en pastos	95	73	129	82
- Pastos naturales 1/	62	47	38	24
- Pastos mejorados	33	26	91	58
Área en cultivos	4	3	3	2
Área en descanso	22	17	10	6
Área en bosques	9	7	16	10
Productividad: Producción/vaca/lactancia (lts)	577		760	

1/ Pastos naturales e introducidos, conocidos en esa región como "criaderos"

Fuente: Rivas & Holmann (2000)

Quizá las principales restricciones económicas que enfrentan los productores ganaderos involucrados en los sistemas duales son dos: 1) La escasez de capital propio y el poco acceso al crédito institucional, lo cual dificulta la inversión en mejoras tecnológicas. 2) La atomización de la producción en un gran número de pequeños productores, que comercializan individualmente bajas cantidades de producto y que tienen muy poco poder en la negociación de los precios que reciben.

Un elemento clave para el adelanto tecnológico y productivo de los sistemas duales es el desarrollo de nuevas alternativas tecnológicas viables para estos productores con tan limitados recursos. El mejoramiento de los esquemas de alimentación en los sistemas mixtos

aparece como una de las grandes prioridades, porque como ya se anotó su producción se basa principalmente en el pastoreo extensivo tradicional y frecuentemente se trata de pasturas antiguas, sobrepastoreadas y en avanzado estado de degradación.

El relativamente bajo potencial lechero del hato disponible en las ganaderías mixtas, es una limitante que impide aprovechar al máximo las ganancias potenciales derivadas de una mejor alimentación de los vacunos. En este sentido se requiere reforzar las actividades de investigación genética para mejorar el potencial lechero, sin perder la rusticidad, factor clave de sus adaptación al medio tropical.

IV Viabilidad, rentabilidad y cambio técnico en los sistemas mixtos

Una idea generalizada es que el doble propósito es una actividad económica de baja productividad y rentabilidad. Este razonamiento surge al comparar su desempeño productivo y económico con el de los sistemas especializados de producción de carne y de leche. Varios analistas consideran que este punto de vista es algo superficial e injusto, dado que no toma en cuenta las circunstancias técnicas, económicas y aún sociales específicas, de los diferentes modos de producción ganadera.

En los trópicos bajos los recursos productivos relativamente más abundantes son la tierra y la mano de obra, los cuales frecuentemente tienen muy pocos usos alternativos, por lo cual en la jerga económica se dice que tienen un bajo costo de oportunidad.

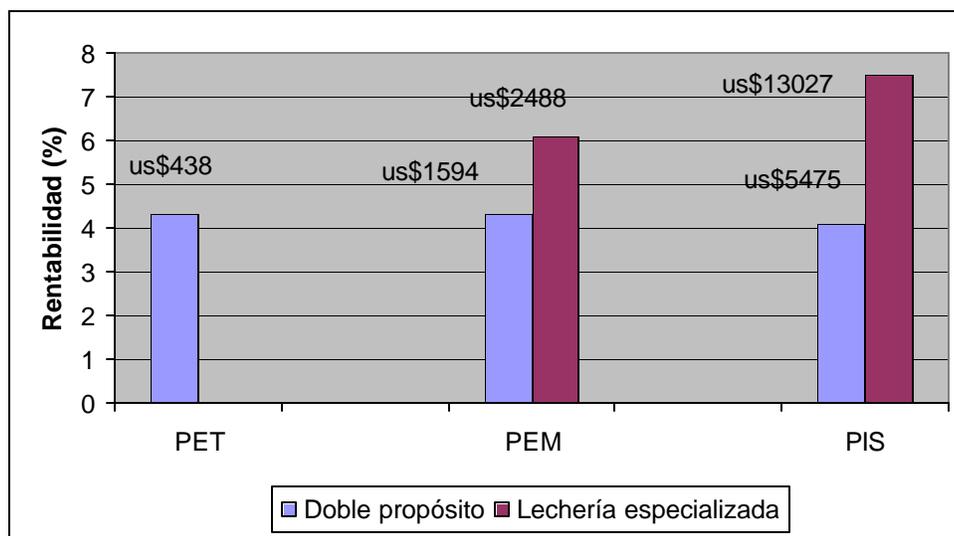
Una de las principales características de los suelos en los trópicos latinoamericanos, particularmente los de las áreas de sabana, es su baja fertilidad, asociada con problemas físicos y químicos como la acidez, la saturación de aluminio, la susceptibilidad a la erosión y en general la fragilidad de su estructura física. Muchos de ellos no son apropiados para la siembra de cultivos, por lo cual la ganadería extensiva se constituye en casi su única forma de explotación comercial.

Al utilizar intensivamente recursos abundantes y de bajo costo de oportunidad, el doble propósito se ajusta perfectamente a la dotación de recursos de la región. Los sistemas ganaderos especializados generalmente se ubican en las tierras de mejor calidad y alto precio, con buena infraestructura de vías y fácil acceso a los principales mercados. Presentan una fuerte inversión en infraestructura física y equipos, su hato ganadero es altamente especializado y con frecuencia enriquecen la

dieta de los vacunos suministrado suplementos como concentrados y subproductos de las cosechas.

Bajo estas circunstancias establecer comparaciones de rentabilidad entre los diferentes sistemas, sin considerar la calidad y cantidad de recursos que controlan puede conducir a conclusiones erradas.

Figura 4 **Rentabilidad e Inversión por hectárea en sistemas de producción ganadera en Colombia**



PET: Pastoreo extensivo tradicional. PEM: Pastoreo extensivo mejorado
PIS: Pastoreo intensivo suplementado
Fuente: Aldana (1990)

Diferentes estudios sobre la rentabilidad ganadera indican en efecto, que en el doble propósito es inferior a la observada en los sistemas especializados.

La Figura 4 presenta los niveles de rentabilidad de distintas modalidades del doble propósito, comparados con los de los sistemas especializados en la ganadería colombiana. En la parte superior de las barras, se muestran los montos de la inversión por hectárea para cada sistema.

Si bien la rentabilidad de la producción especializada es mayor que la del doble propósito, ésta demanda niveles de inversión por hectárea considerablemente mayores. Tener lecherías especializadas bajo la modalidad de pastoreo intensivo suplementado, precisa una inversión 30 veces mayor que si se tiene doble propósito usando el tradicional pastoreo extensivo (Figura 4)

Las cifras disponibles sugieren que en el período 1988 - 2002, en Colombia, la rentabilidad ganadera en general, muestra una tendencia decreciente (Holmann et. al; 2002). La rentabilidad, expresada como retorno al capital invertido, ha declinado en todos los sistemas ganaderos, pero la pérdida ha afectado en mayor medida a los sistemas especializados (Cuadro 14).

Este hecho está de acuerdo con lo esperado. Anteriormente se destacó la gran flexibilidad de los sistemas mixtos para ajustar sus esquemas productivos a las variaciones de los precios. Adicionalmente, el grueso de sus inversiones son las tierras y el ganado, en tanto que sus gastos en insumos comprados son muy bajos. Estas particularidades les confieren, gran resiliencia (capacidad de adaptación y respuesta al cambio) frente a las variaciones de su entorno económico o físico.

No obstante la menor rentabilidad del doble propósito desde el punto de vista económico, este sistema presenta gran viabilidad para los productores de menores recursos.

El concepto de viabilidad se refiere a que el doble propósito es una actividad que se ajusta a la disponibilidad de recursos de los productores más pobres, que es de bajo a moderado riesgo por su alta flexibilidad, que aporta un flujo permanente de ingreso monetario, dentro de un contexto donde éste es el factor más limitante y que requiere bajos niveles de inversión por hectárea. Dicho de otra manera, existen sistemas ganaderos más rentables que los mixtos, pero que los productores de menores recursos no pueden desarrollar por restricciones insalvables relacionadas con la disponibilidad y calidad de sus recursos, y los montos de inversión requeridos.

Si bien las diferencias en productividad entre los sistemas ganaderos son bastante pronunciadas, dependiendo del grado de intensificación y de la clase de actividad ganadera desarrollada, en el plano de los costos unitarios de producción, los sistemas duales son altamente competitivos frente a los especializados (Cuadro 14).

La lechería especializada produce entre 7 y 10 veces más leche que el doble propósito, pero al estimar los costos por unidad de producto, bajo uno u otro sistema, tal diferencia no se observa. Esto se debe a que la menor productividad de los sistemas duales, es neutralizada por un bajo nivel de inversiones y de gastos operacionales.

Varios estudios efectuados en Colombia, Venezuela y Brasil [Ramírez y Seré (1990), Rivas y Holmann (2000), Vera y Seré (1985)] han encontrado

evidencias que señalan que en la medida en que los sistemas ganaderos se intensifican a través de la utilización de pasturas mejoradas (calidad y capacidad de carga), la disponibilidad de ganado se va convirtiendo progresivamente en uno de los limitantes más importantes para incrementar la producción. En muchos casos se ha observado un mejoramiento evidente en la condición y producción de biomasa de las pasturas, sin que se produzcan aumentos significativos en la carga animal de la finca.

Cuadro 14 Productividad, costos, inversiones y rentabilidad en sistemas ganaderos de Colombia 1988 -2000

Variables	Sistemas de producción			
	Doble propósito		Lechería especializada	
	1988	2000	1988	2000
Productividad				
leche (kg/ha/año)	453	654	4132	4708
carne (kg/ha/año)	115	107	212	114
carga animal (AU/ha)	1.3	1.5	2.3	2.7
Costos de producción				
leche (US\$/kg)	0.19	0.16	0.21	0.19
carne (US\$/kg)	0.73	0.57	0.98	0.60
Inversión total (US\$/ha)	2632	3359	11114	7787
Rentabilidad (%)	4.2	2.7	6.8	2.8

Fuente: Holmann, et al. (2002).

Es usual encontrar explotaciones ganaderas con un alto grado de subutilización de su base forrajera, por falta de recursos para adquirir el ganado. Para atenuar el problema, los productores de menores recursos, apelan a una modalidad crediticia, denominada en Colombia “ganado en compañía”. Esto consiste en que un socio, que puede ser otro ganadero o una institución privada denominada Fondo Ganadero, aportan el ganado y comparten las utilidades de la operación mediante porcentajes de participación en las ganancias, previamente establecidos.

La posibilidad de tener ganado suficiente para aprovechar al máximo la disponibilidad forrajera, mejora sustancialmente la rentabilidad del negocio ganadero. Se ha identificado una relación directa y muy consistente entre tamaño del hato y nivel de rentabilidad (Holmann, et al, 2002). Esto sugiere la existencia de economías de escala. La lógica parece apuntar a que los costos fijos y los gastos totales se reparten entre un número mayor de unidades de ganado, por lo cual los costos de producción unitarios declinan al aumentar el tamaño del rebaño. Adicional a lo anterior, la mayor disponibilidad de vacunos permitiría

aprovechar mejor la capacidad forrajera de la finca, y esto ayudaría a elevar los niveles de rentabilidad. (Cuadro 15.)

Para el avance de los sistemas duales y con el propósito de dinamizar su productividad y competitividad, es imperativo el diseño de nuevas tecnologías de producción adaptadas a esta clase de productores, que permitan alcanzar los objetivos, pero manteniendo los atributos de flexibilidad, baja inversión, moderado riesgo, que han hecho tan exitosos a estos sistemas de producción en el trópico latinoamericano.

Cuadro.15 . Economías de escala en sistemas ganaderos de doble propósito en Colombia

Tamaño del hato (No de vacas)	Costo de producción de leche (US\$/kg)	Rentabilidad (%)
20	0.24	-0.7
35	0.21	1.3
78	0.20	2.8
83	0.16	2.6
337	0.13	6.0
730	0.13	6.1

Fuente: Holmann, et. al. (2002).

En los procesos de desarrollo tecnológico en la ganadería regional, se nota un interés cada vez más creciente por desarrollar alternativas técnicas para el mejoramiento del doble propósito. El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) ha dado particular importancia a este sistema y sus esfuerzos se han encaminado principalmente a generar nuevas opciones forrajeras, gramíneas y leguminosas, que ayuden a aliviar los grandes problemas nutricionales, que enfrenta la ganadería del trópico, especialmente durante los períodos secos.

El Consorcio Tropic leche, una iniciativa conjunta de CIAT e ILRI, está haciendo un gran esfuerzo para evaluar y promover el empleo a nivel de finca, de los resultados en sistemas mejorados de alimentación obtenidos en los procesos de investigación.

El Consorcio Tropic leche está conformado por científicos de CIAT, ILRI e instituciones nacionales de investigación en Perú (Fundam, Depaam), Costa Rica (MAG, ECAG, CATIE, UCR), Nicaragua (IDR) y Honduras (DICTA).

El objetivo principal de Tropic leche es fomentar entre los pequeños productores de América Latina Tropical, que emplean sistemas de producción animal de doble propósito, el uso de alternativas forrajeros

sostenibles, que aumenten la productividad y contrarresten la degradación del medio ambiente.

Por las características propias del sistema mixto (productores pequeños, con recursos muy escasos y alta vulnerabilidad al riesgo), las nuevas tecnologías de producción deben ser evaluadas muy cuidadosamente, en sus aspectos técnicos y económicos, para asegurar un nivel de adopción e impacto, que justifique las inversiones efectuadas para su diseño y desarrollo.

Las estrategias del Consorcio para mejorar los sistemas de alimentación consisten en: (a) la evaluación de nuevos recursos forrajeros para suplir los requerimientos nutricionales de los animales en pastoreo; (b) la evaluación a nivel de finca de nuevos componentes forrajeros basados en leguminosas; y (c) el análisis económico y estudios de adopción y aceptación de nuevas tecnologías.

Nuevos materiales forrajeros, diseñados para cumplir diversos roles estratégicos dentro de los sistemas mixtos, han sido evaluados a nivel de finca en Colombia, Perú, Costa Rica, Honduras y Nicaragua. Entre esos materiales aparecen las *Brachiarias* mejoradas (*decumbens*, *brizantha*, *dictyoneura*), y las leguminosas *Arachis pintoii*, *Cratylia argentea*, *Stylosanthes guianensis*, y *Centrosema macrocarpum*. Otros materiales forrajeros nuevos, se hallan en fases avanzadas de evaluación, para su utilización en breve plazo en las fincas comerciales.

En Costa Rica por ejemplo, las evaluaciones económicas efectuadas por Tropileche muestran un importante impacto potencial del uso de nuevas opciones forrajeras, sobre la competitividad, al reducir sustancialmente los costos de producción (Figura 5).

Al mejorar la base forrajera se ha demostrado que es posible reducir las compras de concentrados y suplementos alimenticios en la época seca, mejorando el flujo de efectivo y la viabilidad económica del sistema.

También se demostró que el uso intensivo de forrajes mejorados implicaría aumentos sustanciales en la carga animal, liberación de áreas marginales utilizadas como pastizales e incremento de las áreas en descanso. De masificarse el uso de estas tecnologías, aparte de un significativo impacto económico, se tendría un claro efecto ambiental positivo.

El empleo en las fincas comerciales de los nuevos materiales forrajeros, desarrollados conjuntamente por el CIAT y las agencias nacionales de investigación de la región, permite reducir significativamente los costos

de producción de leche, frente a las alternativas tradicionales. La Figura 5 muestra diferentes alternativas de alimentación para vacas en producción y los costos por litro de leche, asumiendo distintos niveles de productividad por vaca en lactancia.

Los costos más altos se dan cuando se emplea la alternativa tradicional de jaragua (*Hyparrhenia rufa*) adicionando concentrado y pollinaza. La utilización de una pastura asociada de gramínea y leguminosa (*Brachiaria + Arachis*) agregando *Cratylia* fresca y caña, produce los mejores resultados en el plano de los costos por litro de leche producido.

La utilización de la leguminosa *Stylosanthes guianensis* en sistemas de doble propósito con terneros predestetados, en el Caquetá (Colombia), es otro ejemplo de nuevas opciones forrajeras viables para pequeños productores. En las condiciones del manejo tradicional, los ganaderos de ésta región tratan de maximizar las ventas de leche para mejorar el flujo de caja. Como consecuencia de ésta práctica se afecta la producción de carne, dado el lento crecimiento de los terneros y las elevadas tasas de mortalidad (Velásquez, et. al., 2001). La utilización de *Stylosanthes* en la crianza de los terneros ha permitido incrementar la producción de leche, mejorar el flujo de efectivo, sin sacrificar las ganancias de peso de los terneros.

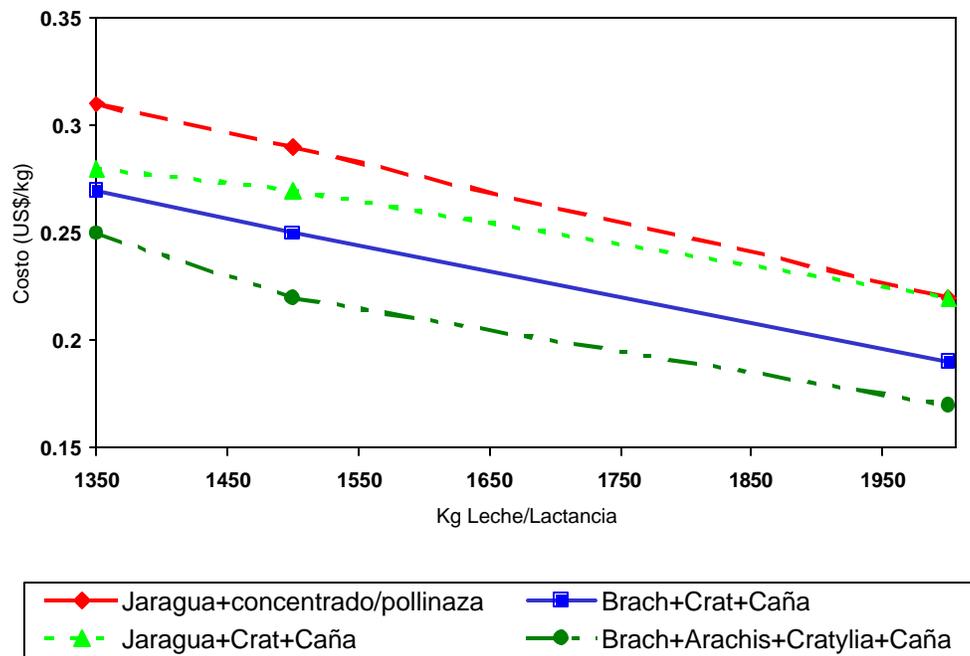
En el trabajo de campo se emplearon dos grupos de seis terneros cada uno, con edades entre 1 y 3 meses. En el tratamiento control los animales recibían leche equivalente a $\frac{1}{4}$ de la ubre en el momento del ordeño y posterior al mismo tenían acceso a pasturas de gramíneas. El otro grupo, después del ordeño, recibía la leche residual de las vacas y luego pastaba en un potrero de *Stylosanthes*. En el Cuadro 16 se muestran los resultados en términos de producción de leche y ganancias de peso vivo.

El empleo de la leguminosa incrementó la producción de leche en 21% y la ganancia de peso de los terneros en 31%. Los investigadores señalan que estos resultados confirman los obtenidos en trabajos similares en Pucallpa (Perú) en pequeñas fincas de doble propósito.

Los análisis económicos de estas tecnologías muestran que, ellas, aparte de mejorar la competitividad de la producción, vía reducción de costos unitarios, presentan tasas de rentabilidad muy atractivas y superiores a las de las opciones tradicionales, y que son viables económicamente para los pequeños productores porque mejoran sustancialmente el flujo anual de efectivo de la finca y requieren relativamente bajos niveles de inversión adicional.

Un ejercicio de simulación utilizando técnicas de programación lineal, que evaluó el impacto económico potencial de las nuevas opciones forrajeras en tres escenarios alternativos de producción, se resume en el Cuadro 17.

Figura 5. **Costos de producción de leche bajo diferentes alternativas de alimentación en fincas de doble propósito en Costa Rica**



Fuente: Holmann (1998)

En este trabajo Holmann (2001), analiza el rol de los nuevos forrajes en diferentes escenarios: 1) Utilizar forraje mejorado para eliminar las compras de suplementos alimenticios en la época seca. 2) Utilizar forraje mejorado para eliminar compras de suplementos y para intensificar la producción reduciendo las actuales áreas ganaderas. 3) Intensificar toda el área ganadera actual, mediante el empleo de opciones mejoradas. Este análisis se efectuó para tres países: Costa Rica, Honduras y Nicaragua. A manera de ilustración se presentan los resultados concernientes al primero de ellos.

Los datos para las fincas ganaderas de Costa Rica, indican que al pasar del escenario actual de producción, en donde es necesario adquirir suplementos alimenticios en la época seca, a otro donde la finca produce forraje suficiente, en cuanto a cantidad y calidad, de tal forma que no se precisa adquirir suplementos, se requiere disminuir el área de pasturas

nativas (en 2 ha), incrementar la de caña en casi media hectárea (0.4 ha) y sembrar 1.6 ha de *Cratylia argentea* (Cuadro 17).

La superficie total en pasturas permanece estable al igual que el inventario de vacas adultas. La carga animal no se modifica, el ingreso neto total crece y los costos unitarios declinan, al resultar más barato tener buenos forrajes en la época seca, que comprar suplementos.

En el escenario (2) se buscan dos objetivos: eliminar las compras de suplementos (escenario 1) y liberar áreas ganaderas. Para cumplir estos propósitos se requiere: reemplazar las pasturas nativas, por nuevas siembras de *Brachiaria* mejorada (19.3 has) y ampliar las superficies en caña (0.3 has) y en *Cratylia* (0.1 has). Esta estrategia permitiría liberar 18.8 has para usos alternativos como reforestación, descanso o cultivos. El mejoramiento de la base forrajera resulta en mayor productividad por animal y por hectárea, mayores ingresos y menor costo unitario de producción de leche (Cuadro 17).

El tercer escenario se refiere a una situación de máxima intensificación, en donde las pasturas asociadas de gramíneas y leguminosas, constituyen el grueso de la base forrajera (82%), adicionando importantes expansiones de las superficies en caña y en *cratylia*. Esta opción parece ser la menos viable para los ganaderos de menores recursos, por los altos niveles de inversión requeridos.

La baja disponibilidad de semilla de muchos de los nuevos materiales forrajeros, se constituye es una seria limitante para su adopción en gran escala. Es un imperativo, a nivel de país, fortalecer los sistemas nacionales de producción y distribución de semillas de forrajeras, para facilitar la adopción y el cambio técnico, que mejoren la producción, productividad, competitividad y rentabilidad de los sistemas duales.

Cuadro 16 Producción de leche y ganancias de peso de terneros predestetados con y sin acceso a *S. Guianensis* en sistemas de doble propósito Caquetá, Colombia

Parámetro	Tratamiento	
	Control (gramíneas)	<i>S. guianensis</i>
Leche para venta (kg/vaca /día)	3.3	4.0
Ganancia peso vivo (g/ternero/día)	297	389

Fuente: Velásquez et. al., (2001).

Cuadro 17 Impacto económico del uso de praderas mejoradas en fincas de doble propósito en Costa Rica

Variable	Escenarios de producción			
	Actual	Sustitución de suplementos (1)	(1) + ahorro de tierra (2)	(1) + intensificación total (3)
No de vacas adultas	23	23	23	48
Área en pasturas: (has)	48.0	48.0	29.2	48.0
Pastura nativa	40.5	38.5	0.0	0.0
caña de azúcar	0.3	0.7	1.0	4.9
cratyliá argentea	0.0	1.6	1.7	3.6
Brachiaria sola	7.2	7.2	26.5	0.0
Brachiaria /arachis	0.0	0.0	0.0	39.5
Productividad				
Kg. de leche/ha	666	666	1095	1390
Carga animal (AU/ha)	0.75	0.75	1.23	1.56
Inversiones, ingresos y costos 1/				
Inversión adicional (US \$)	na	872	5730	15960
Ingreso Neto (US \$)	782	2047	2852	5712
Costo/ Kg. de leche (US \$)	0.21	0.18	0.16	0.16

1/ Inversiones e ingresos/finca

Fuente: Holmann (2001)

V Conclusiones

El sistema de producción, mixto, dual o de doble propósito está ampliamente extendido en los trópicos bajos de Latinoamérica y controla una fracción muy importante del rebaño ganadero y del área en pastizales. Este sistema de explotación contribuye con cerca de un 40% a la producción lechera regional y posee más de tres cuartas partes (78%) del total de vacas en producción.

Se trata de un sistema utilizado frecuentemente por pequeños y medianos ganaderos, en su mayoría con recursos muy limitados en cuanto a cantidad y calidad, pero que presenta muchos atributos técnicos y económicos, que lo hacen muy atractivo para productores con las características ya anotadas.

La mayor parte de la información consignada en este trabajo se refiere a resultados obtenidos en diversos estudios elaborados en Colombia, pero se considera que muchas de las características y el desempeño técnico y

económico de los sistemas mixtos colombianos, se reproducen con mucha fidelidad, en otras latitudes del trópico latinoamericano.

Al desarrollar este estudio se encontró que a diferencia de las décadas del 70, 80, ha disminuido en la región el interés y la prioridad por analizar y evaluar el desempeño de la ganadería. La literatura sobre el tema resulta escasa y encontrar nuevos estudios, análisis e información pertinente al tema, se convierte en una ardua labor.

Inicialmente se hace un breve análisis de la tendencias económicas macro de la región, para fijar el marco de referencia en el que se desenvuelve la ganadería. Se infiere que América Latina continúa afrontando agudas dificultades económicas y sociales. El crecimiento de su economía es muy lento y esto ha agravado los problemas fiscales, de pobreza y de gobernabilidad en la región.

En las décadas del 60 y 70 varios países promocionaron el crecimiento agropecuario a través de planes agresivos de ampliación de la frontera agrícola que incluían un importante componente de subsidios. La crisis de la deuda externa de los años 80 limitó los proyectos de expansión de fronteras y las actuales corrientes mundiales de globalización y de competitividad, apuntan hacia la concentración geográfica de la producción para minimizar los costos de transporte y hacia la intensificación de la misma, para bajar los costos unitarios de producción.

Las tendencias económicas agregadas de la ganadería tropical muestran que el antiguo modelo de crecimiento, basado principalmente en la incorporación de nuevas áreas de pasturas y en la expansión del rebaño ganadero hizo crisis y que en la actualidad, la productividad se ha constituido en la principal fuerza que impulsa el crecimiento de la ganadería en los trópicos latinoamericanos.

Se observa un ligero incremento del consumo aparente por habitante, tanto de carne como de leche. A pesar del buen desempeño de la ganadería en un entorno de crisis económica, la región en su conjunto continúa siendo deficitaria en producción de leche y está perdiendo participación en los mercados internacionales de carne vacuna.

Mientras las exportaciones de carne declinan, las importaciones de leche crecen y los precios de exportación presentan una marcada tendencia a la baja.

Se considera que existe un importante mercado interno tanto de carne como de leche, lo cual se evidencia por los bajos niveles de consumo en algunas áreas geográficas y segmentos poblacionales. El reto hacia el

futuro de la ganadería en general y de los sistemas mixtos en particular, es intensificar su producción, reducir costos y hacer más accesibles los productos ganaderos a los consumidores de menores recursos.

Dentro de la ganadería tropical se destaca el doble propósito como un sistema de producción que se ajusta perfectamente a los recursos y necesidades de los productores pequeños y medianos. Se trata de un sistema de producción que perdura y se expande en los trópicos bajos de América Latina, ya que posee atributos técnicos y económicos que lo hacen muy atractivo para productores pequeños y medianos, con recursos muy limitados en cuanto a cantidad y calidad.

La flexibilidad técnica del sistema que permite enfatizar alternativamente en la producción carne o leche, dependiendo de circunstancias económicas externas a la finca y no controladas por los productores, minimiza el riesgo, variable crítica para los ganaderos más pobres.

El flujo permanente de efectivo a través de las ventas diarias de leche, otorga gran viabilidad económica al sistema, en el ámbito de productores con muy poco acceso al crédito institucional público o privado.

La capacidad de absorción de mano de obra familiar, poco calificada y de bajo costo de oportunidad, representa oportunidades de empleo e ingresos para el grupo familiar.

Si bien existen alternativas de producción ganadera más rentables que el doble propósito, estas precisan niveles de inversión sustancialmente más altos, muy por encima de las posibilidades económicas de los productores pobres.

No obstante exhibir bajos niveles tecnológicos y contar con recursos productivos de baja a mediana calidad, el doble propósito en términos de costos unitarios de producción, resulta altamente competitivo frente a los sistemas especializados. Su menor productividad es neutralizada por sus reducidos niveles de inversión y de gastos operacionales.

Las características anotadas de flexibilidad, viabilidad, competitividad y moderada rentabilidad, han permitido al doble propósito extenderse a lo largo y ancho del trópico latinoamericano y representar una opción atractiva para muchos ganaderos.

Serias limitaciones de carácter técnico y económico frenan el progreso de los sistemas mixtos. Su dependencia del pastoreo extensivo tradicional, basado en recursos forrajeros de muy baja productividad, resulta en pobres índices de producción por hectárea y por cabeza, elevados niveles de mortalidad y bajas tasas de natalidad.

Adicional a lo anterior, el empleo de ganado con bajo potencial lechero, frena las ganancias en productividad cuando se mejora la base forrajera.

La falta de capital para la adquisición de ganado, al adoptar praderas mejoradas que soportan elevadas cargas animales, se constituye en una restricción crítica que limita la expansión de la producción en los sistemas duales.

Muchos de los proyectos de investigación tecnológica en ganadería, hasta años recientes, presentaban un sesgo en favor de los sistemas especializados, otorgando baja prioridad al doble propósito. Dado que el objetivo principal de esos proyectos era incrementar rápidamente la producción para cubrir el consumo doméstico, se pensaba que impulsando los sistemas especializados de alta productividad, se podría alcanzar más fácilmente el objetivo.

Esta visión ha cambiado paulatinamente al entrar en la planeación y diseño de las nuevas tecnologías, consideraciones relacionados con aspectos como equidad social, pobreza y conservación de los recursos naturales y del medio ambiente. Al afinar y enriquecer los criterios para la formulación de proyectos de investigación, el doble propósito ha emergido como una opción importante, dentro del espectro de posibilidades.

Dado que desde la perspectiva técnica, los problemas de alimentación en los sistemas mixtos se han identificado como los más limitantes, muchos de los esfuerzos de investigación más recientes han apuntado en esa dirección. Los trabajos de investigación del CIAT, en colaboración con instituciones de la región, han producido un numeroso grupo de nuevas alternativas forrajeras (gramíneas y leguminosas) altamente productivas y adaptadas a las condiciones del medio tropical.

El ILRI en estrecha cooperación con el CIAT, y a través del Consorcio Tropichecke, han apoyado este esfuerzo, con el propósito de promover la adopción de nuevas tecnologías forrajeras entre los productores del sistema dual del trópico latinoamericano.

Existe pleno convencimiento de que el éxito de la adopción de nuevas tecnologías de producción en los sistemas mixtos, dependerá en alto grado de que ellas, aparte de ser viables y rentables para los productores de escasos recursos, preserven los atributos técnicos y económicos que constituyen la base del éxito de los sistemas duales.

El trabajo del Consorcio Tropichecke se estructura alrededor de: (a) la evaluación de nuevos recursos forrajeros para suplir los requerimientos

nutricionales de los animales en pastoreo; (b) la evaluación a nivel de finca de nuevos componentes forrajeros basados en leguminosas; y (c) el análisis económico y estudios de adopción y aceptación de nuevas tecnologías.

En la actualidad se cuenta con una base importante de nuevas alternativas forrajeras, *Brachiarias* (*decumbens*, *brizantha* y *dictyoneura*) *Cratylia argentea*, *Arachis pintoii*, *Stylosanthes guianensis*, *Centrosema macrocarpum* y otros materiales en etapas avanzadas de evaluación.

Las pruebas agronómicas y económicas efectuadas en varios países (Colombia, Perú, Honduras, Costa Rica y Nicaragua) en fincas de doble propósito, muestran el alto potencial de esas tecnológicas, para ayudar a superar el principal cuello de botella de los sistemas duales del trópico bajo: el déficit nutricional que deriva en bajos parámetros productivos y pobre desempeño económico.

Se ha demostrado que el nuevo germoplasma puede cumplir diferentes funciones estratégicas en los sistemas duales: 1) Mejorar su viabilidad sustituyendo insumos comprados e incrementando el flujo de efectivo, 2) Reforzar su competitividad, al reducir los costos unitarios de producción. 3) Incrementar su sostenibilidad, al utilizar praderas de alta calidad y carga animal, que permiten liberar áreas ganaderas y utilizarlas en usos alternativos como reforestación, descanso o cultivos, al mismo tiempo que se frena la expansión horizontal de la ganadería.

Se espera que con el trabajo conjunto de productores, investigadores y planificadores los sistemas duales, en los próximos años, mejoren su desempeño técnico y económico a través de la innovación tecnológica, generen importantes beneficios para la sociedad y continúen siendo una alternativa atractiva para miles de ganaderos de pocos recursos en América Latina Tropical.

Esquemas de cooperación técnica entre países con problemas similares, con un fuerte componente de investigación & desarrollo aportado por el Sistema Internacional de Investigación en Agricultura, como en el caso del Consorcio Tropicche liderado por CIAT e ILRI, pueden ser modelos apropiados para impulsar iniciativas orientadas a promover la adopción de los resultados técnicos de la investigación y a dinamizar los procesos de desarrollo local y regional.

Este tipo de organización de la investigación puede ser útil para buscar soluciones a problemas extendidos ampliamente en la región, tales como la precaria aptitud lechera de los vacunos, o los problemas relacionados con la salud y el manejo animal.

Se requiere mayor apoyo interno de los países del área a los proyectos de investigación en tecnologías apropiadas para la producción mixta, ya que está demostrado que es una modalidad que implica menor riesgo y mayor viabilidad económica para los productores de menores recursos, y que se adapta mejor que los sistemas especializados a las condiciones cambiantes del entorno socioeconómico.

Es imperativo a nivel de país, que las políticas económicas se armonicen con las tecnológicas, para mejorar la autosuficiencia y la competitividad en un mercado internacional distorsionado por altos niveles de subsidio y barreras arancelarias y no arancelarias. El abastecimiento adecuado y oportuno de insumos críticos, como las semillas de forrajeras, es un aspecto clave a resolver para hacer posible la modernización de los sistemas duales y de la ganadería en general.

Referencias

Aldana Vargas, Camilo (1990). Productividad y rentabilidad en sistemas de producción de leche en Colombia, en: *Coyuntura Agropecuaria*, Vol. 7, No 2, segundo semestre, Bogotá, Colombia.

BID (1999). Poverty Reduction and Social Equity.
<http://www.iadb.org/exr/english/ABOUT/Annual/poverty.htm>

CEPAL (2002). Situación y Perspectivas 2002: Estudio Económico de América Latina y el Caribe, 2001 -2002, Santiago, Chile.

Estrada R. D. (1995). Incidencia de las políticas económicas en la conservación de los recursos naturales en la Zona Andina. Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecoregión Andina (CONDESAN), Red de Pastizales Andinos (REPAAN), Quito, Ecuador.

FAO (2002) FAOSTAT Data base.

Holmann Federico (1998). Evaluación Económica de Sistemas de Producción de Leche en el Trópico, en: *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, volumen 6, número1, suplemento1. Publicación de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal.

Holmann Federico y Carlos Lascano, editores (2001). Sistemas de Alimentación con Leguminosas para intensificar fincas lecheras, Consorcio Tropicoleche, CIAT - ILRI. Cali, Colombia.

Holmann Federico (2001). Beneficios potenciales de nuevo germoplasma forrajero en fincas con sistemas doble propósito en el trópico seco de Costa Rica, honduras y Nicaragua, en: *Sistemas de Alimentación con Leguminosas para intensificar fincas lecheras, Consorcio Tropicoleche*, CIAT - ILRI. Cali, Colombia.

Holmann, F., L. Rivas, J. Carulla, L. A. Giraldo, S. Guzmán, M. Martínez, B. Rivera, A. Medina, y A. Farrow. 2002. La producción de leche en Colombia: Un análisis comparativo entre sistemas de producción y regiones. Primer borrador. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali.

López González Gabriel (2000). Productividad del sector agropecuario colombiano 1970 -1999, Universidad Pontificia Javeriana, Tesis de Maestría, Bogotá, 2001.

Ramírez Álvaro y Carlos Seré (1990). *Brachiaria Decumbens* en el Caquetá, Adopción y Uso en ganaderías de Doble Propósito, CIAT, Documento de trabajo No 67, Cali, Colombia.

Rivas R., Libardo (1992). El sistema Ganadero de Doble Propósito en América Tropical: Evolución Perspectivas y Oportunidades. Simposium Internacional sobre Alternativas y Estrategias en producción Animal, Universidad Autónoma de Chapingo, Departamento de Zootecnia, México Abril 6-9.

Rivas L. y Holmann F. (2000). Early adoption of *Arachis pintoi* in the humid tropics: the case of dual - purpose livestock systems in Caquetá, Colombia, in: *Livestock Research for Rural Development* (12) 3, 2000.

Rubinstein E y G. Nores (1980). Gasto en carne de res y productos lácteos por estrato de ingreso en doce ciudades de América Latina, CIAT, Cali, Colombia.

Sanint L., L. Rivas, M. Duque y C. Seré (1985). Análisis de los patrones de consumo de alimentos en Colombia a partir de la encuesta de hogares DANE/DRI, 1981. Revista de Planeación y Desarrollo, Vol. XVII, No. 3, Septiembre.

Seré Carlos. (1986). Socioeconomía de la producción bovina de doble propósito. En: *Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical*, ICA - CIAT, Bogotá, Colombia, Septiembre.

Vaccaro, L. Pearson de (1986) Sistemas de producción bovina predominantes en el trópico latinoamericano. En: *Panorama de la Ganadería de Doble Propósito en la América Tropical*, ICA - CIAT, Bogotá, Colombia, Septiembre.

Velásquez J., G. Ruiz y C. Lascano (2001). Uso de *Stylosanthes guianensis* con terneros predestetados en sistemas de producción doble propósito en márgenes de bosque de Colombia en: *Sistemas de Alimentación con Leguminosas para intensificar fincas lecheras*, Consorcio Tropicoleche, CIAT - ILRI. Cali, Colombia.

Vera Raúl y Carlos Seré, editores, (1985). Sistemas de producción pecuaria extensivos en Brasil, Colombia y Venezuela, Proyecto ETES, TUB, GTZ, CIAT, Cali, Colombia.