



**EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS  
DE PRODUCCION DE LECHE  
EN EL TROPICO**

**Federico Holmann**

**Contenido**

- **Introducción**
- **Objetivo**
- **REVISIÓN de LITERATURA**
- **Comportamiento económico de sistemas de Producción de Leche**
- **Experiencias en Programas de Desarrollo**
- **Conclusiones**
- **Necesidades de Investigación**
- **Referencias**





## **EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO**

**Federico Holmann**

### **INTRODUCCIÓN**

El valor bruto de la producción ganadera en América latina tropical y el Caribe (ALC) representa el 13% de la producción mundial y el 47% de los países en desarrollo. La carne y la leche aportan el 20% de la proteína consumida por la población de ALC. Sin embargo, existe un déficit del 12% en la producción de leche, la cual es actualmente satisfecha mediante importaciones (Rivas, 1992).

En ALC existen aproximadamente 590 millones de hectareas de pastos y la población ganadera es de alrededor de 330 millones de cabezas. Cerca del 78% de esta población se encuentra en manos de pequeños productores bajo sistemas de producción de doble propósito (ie., produciendo leche y carne en el mismo sistema). Este sistema de producción factura el 41% de la leche producida en la región (CIAT, 1993).

A pesar que la producción de leche y carne en la región es importante, y que además la región cuenta con una infraestructura adecuada para apoyarla, existe discusión interna en los países (tanto a nivel de productores, como de técnicos y decisores de políticas) acerca del potencial para competir intra y extra regionalmente bajo un esquema de economías sin subsidios.

De la misma manera, esta preocupación prevalece en muchos países de la región debido principalmente a la falta de identificación de las ventajas comparativas de las diferentes opciones tecnológicas y si estas van a ser suficientes para competir en mercados abiertos.

La gran mayoría de los sistemas de producción de leche y carne en ALC se encuentran en el trópico bajo (Holmann, 1990a). Existe preocupación sobre cuál será el destino futuro de la producción de leche en el trópico en un contexto de globalización y competitividad y de cómo serán los sistemas de producción de leche en términos de componentes: genotipo animal, estrategias de alimentación, manejo, y sus respectivas interacciones.





**EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS  
DE PRODUCCION DE LECHE  
EN EL TROPICO**

**Federico Holmann**

**Objetivo**

**El objetivo de este estudio es contribuir a documentar en una forma racional y coherente los beneficios y costos de los distintos caminos que existen para el desarrollo del sector lechero de los países de América Latina tropical.**





## **EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO**

**Federico Holmann**

### **REVISION DE LITERATURA**

#### **Comportamiento económico de Sistemas de Producción de Leche**

Existe suficiente información sobre los parámetros productivos de distintos sistemas de producción animal, así como de distintos grupos genéticos. Sin embargo, la información disponible en la literatura evaluando el comportamiento económico según sistema de producción y genotipo animal bajo las mismas condiciones es escasa y limitada.

Para efectos de mostrar algunos ejemplos, se ha preparado información relevante de varios países de la región para ayudar a identificar la información necesaria a recopilar para cumplir con los objetivos propuestos.

El **Cuadro 1** muestra información de un estudio sobre sistemas de producción de leche realizado en Colombia en 1988 (Aldana, 1990). Para simplificar el estudio, éste se dividió en dos grandes grupos: extensivos e intensivos, y cada grupo a su vez se subdividió por sistema de producción: lechería especializada y doble propósito.

Como se observa en el **Cuadro 1**, con los sistemas extensivos se obtienen costos de producción de leche y carne mas bajos que en los sistemas intensivos. Sin embargo, la rentabilidad sobre el capital invertido es menor.

Es importante de notar la inversión de capital por hectárea requerida en la medida que se intensifica la explotación. Por ejemplo, la inversión en doble propósito intensivo es 3.4 veces la inversión que su homóloga extensiva pero la rentabilidad sobre el capital invertido permanece similar. Asimismo, la lechería intensiva es US\$17,300/ha, 5.2 veces mas que la inversión en lechería extensiva para aumentar la rentabilidad en 1.5 puntos mas.

Por esta razón, en Colombia prácticamente no existen sistemas intensivos de doble propósito ya que la actividad de leche especializada es más rentable a estos niveles de inversión debido a la relación de precios entre la leche y la carne que ha existido en el país (Aldana, 1990).

Por lo tanto, el proceso de intensificación de los modelos de producción de leche no genera aumentos en la rentabilidad proporcionales a los aumentos en la inversión requerida. Sin embargo, este proceso permite aumentar los ingresos netos absolutos que le quedan a los productores y genera además grandes aumentos en la productividad por hectárea lo que redundo en importantes beneficios para la sociedad.

Adicionalmente, este estudio demostró que ambos modelos de producción de leche son muy competitivos. Es decir, los costos de producción de leche pueden ser muy similares y por debajo del precio internacional de leche, el cual es actualmente alrededor de US\$0.23/kg (ie., \$1,800/tm), independiente del nivel de intensificación que estos sistemas puedan tener.

Holmann (1998), en una evaluación ex-ante de alternativas forrajeras para fincas con sistemas de doble propósito en Perú, Costa Rica, y Nicaragua, encontró que existe una gran variabilidad de condiciones, tanto productivas como de precios de insumos y productos ([Cuadro 2](#)).

En este estudio, los productores de Pucallpa en la amazonía peruana producen leche a costos que no son competitivos internacionalmente (ie., \$0.29/kg) debido a una baja producción de leche por vaca (ie., 3 kg/vaca), así como también a una baja proporción de vacas en ordeño (41%) debido en gran medida a limitantes de mercado para leche cruda en Pucallpa.

Por otro lado, los estudios de caso en Costa Rica y Nicaragua mostraron que se puede producir leche a costos similares a aquellos reflejados en el precio internacional de la leche.

Asimismo, esta evaluación ex-ante demostró que las tecnologías propuestas incrementan la competitividad de las fincas (ej., ver [Gráfica 1](#)). Sin embargo, la adopción de estas no es posible actualmente debido a que el costo del capital prestado es muy alto (ej., 13% real @ 5 años plazo), lo que hace que estas tecnologías no sean viables desde el punto de vista financiero ya que requieren de un plazo de 10 años y un interés real de alrededor del 5-8% (ver [Gráfica 2](#)).

Por otro lado, se ha demostrado que los sistemas de doble propósito pueden ser tan rentables como los sistemas especializados de leche. Holmann et al. (1990b), encontró en Venezuela que los sistemas de doble propósito utilizando cruces en zonas de bajura obtuvieron ingresos similares a sistemas especializados en leche con razas puras europeas en zonas de altura ([Cuadro 3](#)). Este estudio no estimó el capital invertido en estas fincas, pero Vollmer (1988) encontró que sistemas especializados en leche tenían 3.8 veces más inversión de capital que sistemas de doble propósito en Venezuela durante el mismo período en que se realizó este estudio.

Adicionalmente, la [Gráfica 3](#) muestra los costos variables de producción por vaca/año en Venezuela para grupos genéticos con 50% y 75% de germoplasma Holstein localizados en zonas de bajura en sistemas de doble propósito y para Holstein puro en su mayoría importado en zonas de altura en sistemas especializados de leche.

Como se observa, explotaciones con ganado Holstein puro produjeron similares cantidades de leche (ej., 3,000 kg/vaca/año) a un costo 80% a 100% más elevado que en explotaciones utilizando cruces debido a un mayor uso de insumos (ie., alimentos concentrados, drogas veterinarias) para producir leche.

Esto implica que para obtener el mismo ingreso (ie., \$100/vaca/año), el grupo genético con 50% Holstein debería producir alrededor de 2,000 kg leche/vaca/año mientras que en hatos Holstein puros tendrían que producir alrededor de \$5,000

kg/vaca/año (Gráfica 4).

Wilkins y colaboradores (1979a, 1979b) evaluaron la rentabilidad de fincas comerciales utilizando germoplasma europeo puro y sus cruces con ganado Cebú y criollo en el trópico bajo de Bolivia ([Gráfica 5](#)). Con un nivel de manejo intermedio, explotaciones que usaron ganado puro obtuvieron una producción de leche de 2,400 kg/vaca/año pero su punto de equilibrio debió ser 3,600 kg, mientras que aquellas fincas que usaron cruces obtuvieron una producción de leche promedio de 2,600 kg/vaca pero su punto de equilibrio fué 2,000 kg para cubrir sus costos variables de producción. Por lo tanto, las únicas fincas rentables fueron aquellas que usaron cruces.

La [Gráfica 6](#) muestra resultados de explotaciones comerciales presentadas por Madalena (1989) en el trópico bajo de Brasil. Al igual que en Bolivia, las fincas fueron divididas por nivel de manejo y grupo genético. Como se observa, el grupo genético mas rentable fué el 50% Holstein en ambos niveles de manejo.

Los resultados encontrados en Venezuela, Bolivia, y Brasil tambien fueron confirmados en la India por Patel y colaboradores (1976). La [Gráfica 7](#) muestra el ingreso neto de fincas comerciales usando ganado nativo y cruces bajo dos niveles de manejo en el trópico bajo. Como se observa, el grupo genético mas rentable fué el nativo en el nivel de manejo bajo pero en el nivel de manejo intermedio fueron los cruces.

Estos resultados sugieren que la respuesta en producción de leche a cambios en el manejo y alimentación fué anti-económica en el ganado nativo debido a su bajo potencial genético pero rentable en el caso de aquellas fincas que usaron cruces en donde el nivel de manejo y alimentación permitió expresar el potencial genético de los animales.





## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

Federico Holmann

### REVISION DE LITERATURA

#### Experiencias en Programas de Desarrollo

La discusión de esta sección se basa en una revisión de las experiencias del Banco Mundial (1985) de 47 proyectos ganaderos y 62 mixtos (ie., cultivos con componentes ganaderos) ejecutados entre 1959 y 1983 en Africa, Asia, y América Latina.

El **Cuadro 4** muestra las tasas internas de retorno (TIR) ex-ante y ex-post de proyectos financiados por el Banco Mundial clasificados según tipo, grupo recipiente, y región. Varias conclusiones se pueden obtener de este cuadro:

(a) Las TIR ex-ante de todos los proyectos fueron mucho mas optimistas que las tasas ex-post;

(b) los proyectos mixtos fueron mas rentables (14%) que los proyectos solo con ganadería (7.2%);

(c) los proyectos con grandes productores fueron mas rentables que aquellos con pequeños productores tanto en proyectos mixtos (13.6% vs 10.7%) como en solo con ganadería (6.2% vs -0.3%);

(d) en Africa se obtuvieron las rentabilidades mas bajas en todos los proyectos;

(e) en Asia las rentabilidades fueron exelentes en proyectos mixtos (24.4%) pero en aquellos netamente ganaderos muy pobre (5.9%); y

(f) en América latina se obtuvieron TIR aceptables en ambos tipos de proyectos (11.4% y 14.6%).

El **Cuadro 5** contiene la distribución de frecuencias de las TIR, la cual refleja el riesgo de un proyecto, definido como la probabilidad de obtener una TIR aceptable (ie., >10%) o no aceptable, que la TIR promedio. La probabilidad de obtener rentabilidades aceptables fueron bajas tanto en proyectos mixtos como en solo ganaderos.

Por grupo recipiente, esta probabilidad fué mayor en proyectos donde participaron tanto pequeños como grandes productores. Por región, Africa representa el mayor riesgo de obtener rentabilidades no aceptables (62% con TIR <10%). Asia y América latina obtuvieron menores riesgos, reflejando probabilidades de proyectos con TIR >10% de 57% y 68%, respectivamente.

Los resultados presentados en los cuadros 3 y 4 indican que el impacto económico, y por lo tanto, el impacto en la producción, es heterogéneo y varía según la región donde se lleve a cabo, así como también depende del tipo de proyectos y del grupo recipiente.







## **EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO**

**Federico Holmann**

### **Conclusiones**

**En base a la revisión de literatura se pueden resumir algunas conclusiones:**

- 1. ALC puede producir leche a costos similares o inferiores al precio internacional de la leche, lo que implica que la región tiene potencial para incrementar la oferta de leche al menos para cubrir el déficit actual del 12%.**
- 2. La región de ALC es diversa y existen regiones que pueden producir leche a menores costos que otras.**
- 3. Los sistemas de doble propósito utilizando cruces Cebú-Europeo pueden producir leche a un costo similar, e incluso menor, que los sistemas especializados en leche utilizando ganado puro, especialmente en el trópico bajo.**
- 4. Los sistemas extensivos pueden ser tan competitivos como los sistemas intensivos pero con menor inversión de capital.**
- 5. Las tasas internas de retorno de inversiones ganaderas en ALC de préstamos internacionales han demostrado que son atractivas financieramente, mostrando TIR ex-post para ALC de 11.4% para sistemas exclusivamente ganaderos, y del 14.6% para sistemas mixtos de ganadería con cultivos. Estas TIR están por encima del nivel aceptable, el cual es del 10%.**
- 6. El estudio del Banco Mundial concluyó que la región con menor riesgo para recuperar la inversión de capital en proyectos ganaderos fue ALC, seguida de Asia, y finalmente, Africa.**





## **EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO**

**Federico Holmann**

### **Necesidades de Investigación**

Existe información en ALC en donde se ha demostrado que los sistemas de producción de doble propósito utilizando cruces son rentables, especialmente en el trópico bajo, así como también lo pueden ser sistemas especializados en leche usando germoplasma puro europeo en zonas de altura.

Sin embargo, no existe información (al menos publicada) que oriente a los decisores de política cuáles son los trade-offs (ie., costos y beneficios) de las distintas alternativas para aumentar la oferta de leche en un determinado país. Es decir, si se pretende que una cuenca lechera con una producción actual de 1,500 kg leche/lactancia pase a 2,000 kg/l, cuáles son las alternativas en cuanto a oferta tecnológica (alimentación, estrategia de mejoramiento genético), necesidades de asistencia técnica, crédito, tasas de interés, nivel de infraestructura pública, etc? y cuánto cuesta cada alternativa? (es decir, cuál es el retorno a la inversión marginal de capital por cada dólar invertido en cada estrategia?).

Para esto se necesita entender las decisiones del productor en relación al ambiente macroeconómico en el cual se desenvuelve (precios de insumos y productos, mercado, tasas de interés, capacidad de asistencia técnica, etc) para que de este modo se puedan predecir los cambios en los sistemas de producción en una región como resultado de la suma de los cambios que podrían ocurrir a nivel de finca.





## **EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO**

**Federico Holmann**

### **REFERENCIAS**

- Aldana, C. 1990.** Productividad y rentabilidad en sistemas de producción de leche en Colombia. Coyuntura Agropecuaria Vol 7 #2. Bogotá.
- Banco Mundial. 1985.** The smallholder dimension of livestock development: A review of bank experience. Rept. #5979, Vol 1. Washington, DC.
- CIAT. 1993.** Trends in CIAT commodities 1993. Working document #128. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali.
- Holmann, F. 1990a.** Grupos genéticos y sistemas de producción de leche en países tropicales: Experiencias en investigación y programas de desarrollo. Centro Internacional de investigaciones para el Desarrollo (CIID). Bogotá.
- Holmann, F., R.W. Blake, M.V. Hahn, R. Barker, R.A. Milligan, P.A. Oltenacu, y T.L. Stanton. 1990b.** Comparative profitability of straightbred and crossbred Holstein herds in Venezuela. J. Dairy Sci. 73:2190.
- Holmann, F. 1998.** Evaluación ex-ante de alternativas forrajeras en fincas de doble propósito en Perú, Costa Rica, y Nicaragua. Consorcio TropicLeche. CIAT. Cali.
- Madalena, F.E. 1989.** Cattle breed resource utilization for dairy production in Brazil. Rev. Brasil. Genet. 12,3-Suplemento:183.
- Patel, R.K., P. Kumar, T.P. Gamgadharan, J.P. Dhaka, K. Voegelé, R. Sukumaran Nair, y G. Sreekumaran Nair. 1976.** Economics of crossbred cattle. Nat. Dairy Res. Inst. Karnal Indo-Swiss Project. Kerala, India.
- Rivas, L. 1992.** El sistema ganadero de doble propósito en América Latina tropical: Evolución, perspectivas, y oportunidades. Memorias del Simposium Internacional sobre Alternativas y Estrategias de Producción Animal. Universidad Autónoma de Chapingo. México. Abril.
- Vollmer, F. 1988.** The Venezuelan cattle industry: An economic analysis of its structure, performance, and policies (1980-87). MPS Project. Universidad de Cornell. Ithaca, NY.
- Wilkins, J.V., G. Pereyra, A. Alí, y S. Ayola. 1979a.** Milk production in the tropical lowlands of Bolivia. World Animal Review 32:25.

**Wilkins, J.V., J.A. Alí, y C. Vaca Diez.. 1979b. El cruzamiento para la producción de leche en los llanos de Bolivia. En Seminario sobre cruzamientos de bovinos productores de leche en el trópico. VII Conferencia de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA). Panamá.**





## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

**Cuadro 1.**

**Parámetros productivos y económicos de modelos de producción de leche extensivos e intensivos en Colombia durante 1988 en dólares nominales de 199**

<b>Modelo</b>	<b>Carga UA/ha</b>	<b>Genotipo Animal</b>	<b>Leche kg/ha</b>	<b>Carne kg/ha</b>	<b>Costo (\$)/kg leche</b>	<b>Costo (\$)/kg carne</b>	<b>Inversión (\$/ha)</b>	<b>Rent (%)</b>
<b>Extensivo</b>								
<b>* Leche</b>	<b>1.2</b>	<b>Cruces &lt;50%</b>	<b>1,169</b>	<b>110</b>	<b>0.17</b>	<b>0.61</b>	<b>2,310</b>	<b>6.1</b>
<b>* Doble Propósito</b>	<b>1.2</b>	<b>Cebú</b>	<b>376</b>	<b>101</b>	<b>0.16</b>	<b>0.60</b>	<b>2,120</b>	<b>4.3</b>
<b>Intensivo</b>								
<b>* Leche</b>	<b>3.5</b>	<b>Puro</b>	<b>7,482</b>	<b>328</b>	<b>0.20</b>	<b>0.63</b>	<b>17,326</b>	<b>7.5</b>
<b>*DoblePropósito</b>	<b>3.5</b>	<b>Cruces &gt;50%</b>	<b>2,159</b>	<b>427</b>	<b>0.21</b>	<b>0.68</b>	<b>7,282</b>	<b>4.1</b>

**Fuente: Adaptado de Aldana (1990)**





## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

**Cuadro 2**

**Algunas variables de importancia en hatos de doble propósito en la región de Pucallpa, Perú, Esparza, Costa Rica, y Esquipulas en Nicaragua durante 1997.**

Variable	Perú (n=9)	Costa Rica (n=7)	Nicaragua (n=4)
Tamaño hato (# vacas)	31	47	29
Producción leche (kg/vaca/día)	3.0	5.0	3.7
Vacas en ordeño (%)	41	60	58
Costo de producción (\$/kg)	0.29	0.23	0.20
Precio de leche (\$/kg)	0.32	0.28	0.22
Costo de mano de obra (\$/jornal)	4.40	8.80	1.75
Valor de la tierra (\$/ha)	200	2,400	350
Capital invertido (\$/finca)	53,200	279,700	45,000
Ingreso familiar (\$/mes)	270	590	150
Rentabilidad sobre capital invertido (%)	2.9	1.4	2.5

Fuente: Holmann (1998)





## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

**Cuadro 3.**

**Coefficientes técnicos e ingreso neto en 157 fincas con sistemas de producción animal de leche especializada y doble propósito en Venezuela en 1987 en dólares nominales de 1998.**

Variable	Modelo Especializado (Holstein puro)	Modelo de Doble Propósito (>50% Holstein)	Modelo de Doble Propósito (<50% Holstein)
Tamaño hato (vacas)	151	184	266
Tamaño finca (ha)	72	285	354
Fincas bajo pastoreo (%)	56	100	100
Producción de leche (kg/vaca/año)	5,825	3,226	2,701
Edad al primer parto (meses)	29	37	37
Uso de mano de obra (UA/persona/año)	18	36	36
Valor de la tierra (US\$/ha)	6,992	1,420	1,373
Margen neto (US\$/vaca/año)	249	218	238

**Fuente: Adaptado de Holmann et al. (1990b)**





## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

**Cuadro 4.**

**Tasas internas de retorno ex-ante y ex-post de proyectos financiados por el Banco Mundial entre 1959 y 1983 clasificados según tipo de proyectos, grupo recipiente y región.**

<b>Categoría de proyecto</b>	<b>Ex-ante (%)</b>	<b>Ex-post (%)</b>
<b>Tipo</b>		
<b>Ganaderos</b>	<b>20.0</b>	<b>7.2</b>
<b>Mixtos</b>	<b>24.5</b>	<b>14.0</b>
<b>Grupo Recipiente<sup>1</sup></b>		
<b>Grandes productores</b>		
<b>Ganaderos</b>	<b>19.6</b>	<b>6.2</b>
<b>Mixtos</b>	<b>23.5</b>	<b>13.6</b>
<b>Pequeños productores</b>		
<b>Ganaderos</b>	<b>26.5</b>	<b>-0.3</b>
<b>Mixtos</b>	<b>26.0</b>	<b>10.7</b>
<b>Ambos</b>		
<b>Ganaderos</b>	<b>19.4</b>	<b>11.6</b>
<b>Mixtos</b>	<b>22.5</b>	<b>18.9</b>
<b>Región</b>		
<b>Africa</b>		
<b>Ganaderos</b>	<b>15.7</b>	<b>-1.5</b>
<b>Mixtos</b>	<b>24.4</b>	<b>10.7</b>
<b>Asia</b>		
<b>Ganaderos</b>	<b>25.9</b>	<b>5.9</b>



<b>Mixtos</b>	<b>27.1</b>	<b>24.4</b>
<b>América Latina</b>		
<b>Ganaderos</b>	<b>21.5</b>	<b>11.4</b>
<b>Mixtos</b>	<b>22.3</b>	<b>14.6</b>

1 Clasificados de acuerdo al porcentaje de fondos utilizados en cada proyecto para pequeños productores:

Grandes: < 10% de los fondos destinados a pequeños productores

Pequeños: > 90% de los fondos destinados a pequeños productores

Ambos: Entre 10% y 90% de los fondos destinados a pequeños Productores

Fuente: Adaptado del Banco Mundial (1985)





## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

Federico Holmann

### Cuadro 5.

Distribución de frecuencias de las tasas internas de retorno de proyectos financiados por el Banco Mundial entre 1959 y 1983 clasificados según el tipo de proyectos, grupo recipiente, y región.

Categoría de Proyecto	Porcentaje de Proyectos en cada categoría			
	< 0%	0-5%	5-10%	> 10%
<b>Tipo</b>				
<b>Ganaderos</b>	28	15	13	44
<b>Mixtos</b>	15	9	9	67
<b>Grupo Recipiente<sup>1</sup></b>				
<b>Grandes productores</b>	23	16	16	45
<b>Pequeños productores</b>	25	17	11	47
<b>Ambos</b>	16	3	5	76
<b>Región</b>				
<b>Africa</b>	36	13	13	38
<b>Asia</b>	25	9	9	57
<b>América Latina</b>	5	16	11	68

<sup>1</sup> Clasificados de acuerdo al porcentaje de fondos utilizados en cada proyecto para pequeños productores:

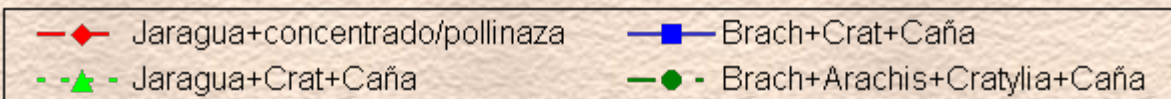
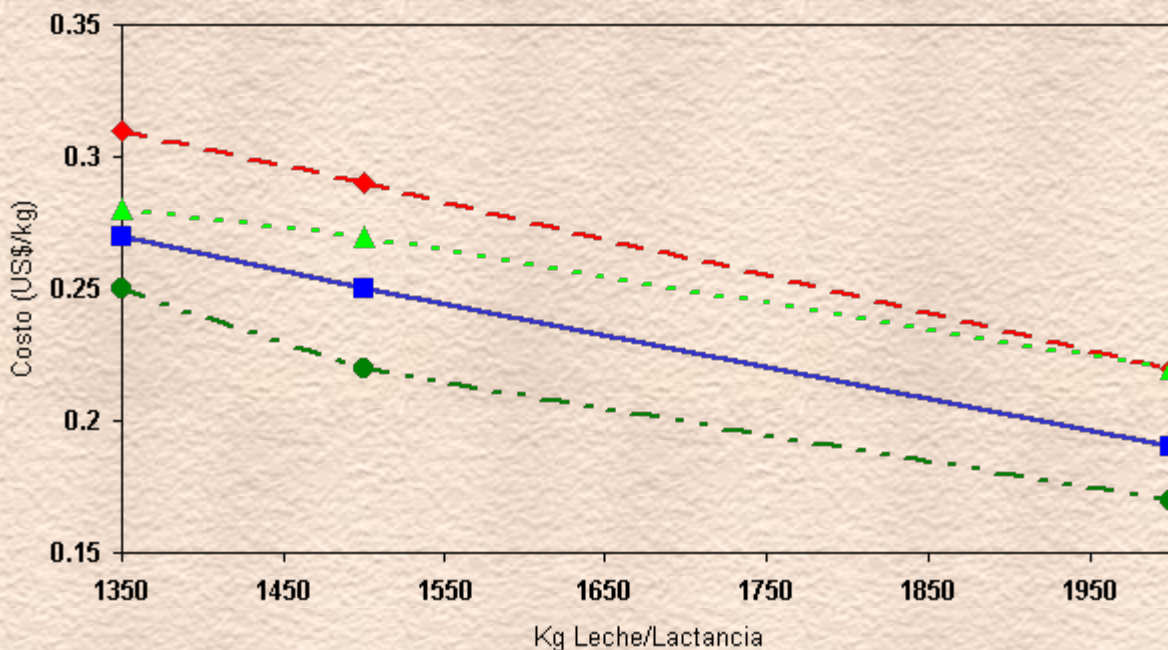
Grandes: < 10% de los fondos destinados a pequeños productores  
Pequeños: > 90% de los fondos destinados a pequeños productores  
Ambos: Entre 10% y 90% de los fondos destinados a pequeños Productores

Fuente: Adaptado del Banco Mundial (1985)

## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

Gráfica 1.

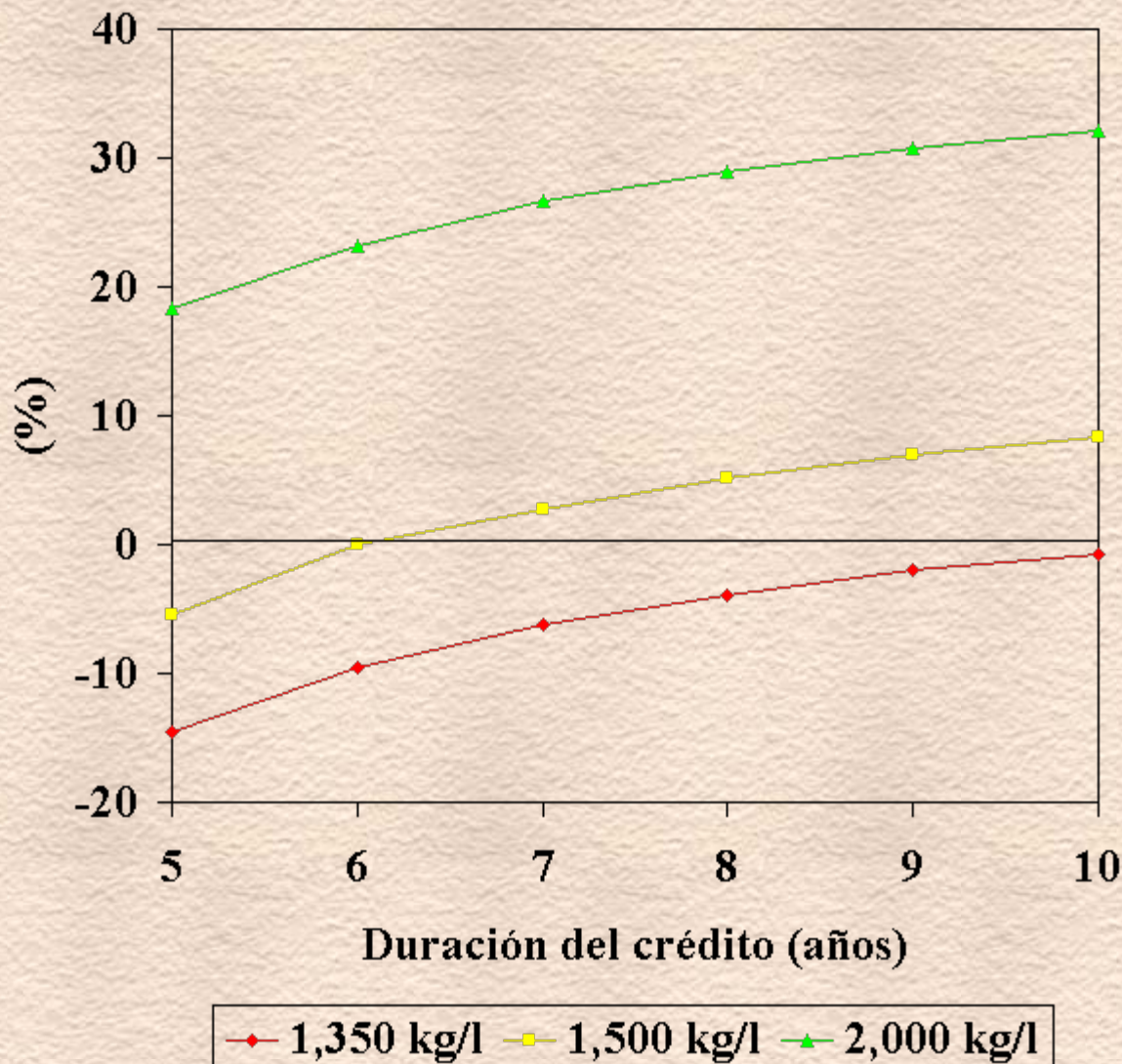
Costo de producción de leche con distintas estrategias forrajeras asumiendo el mismo tamaño de hato en Costa Rica.



## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

Gráfica 2.

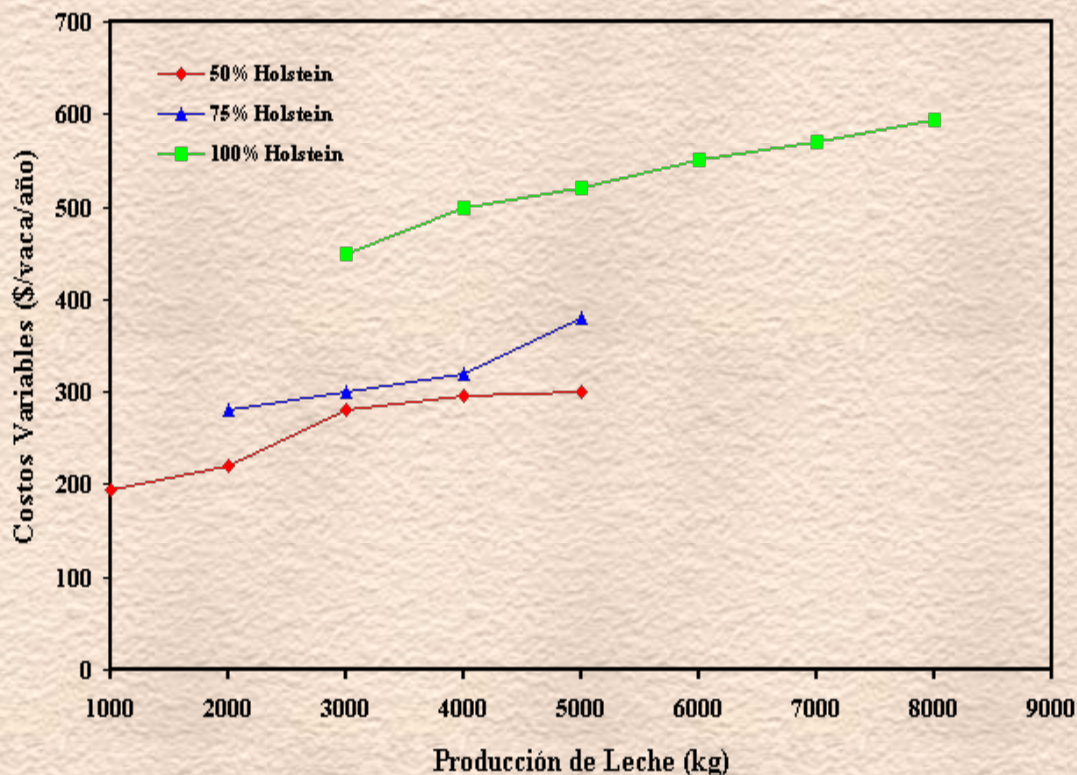
Tasa de interés real que sería posible pagar con la alternativa de sembrar *Cratylia* con caña de azúcar según productividad de la vaca en Costa Rica



## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

### Gráfica 3.

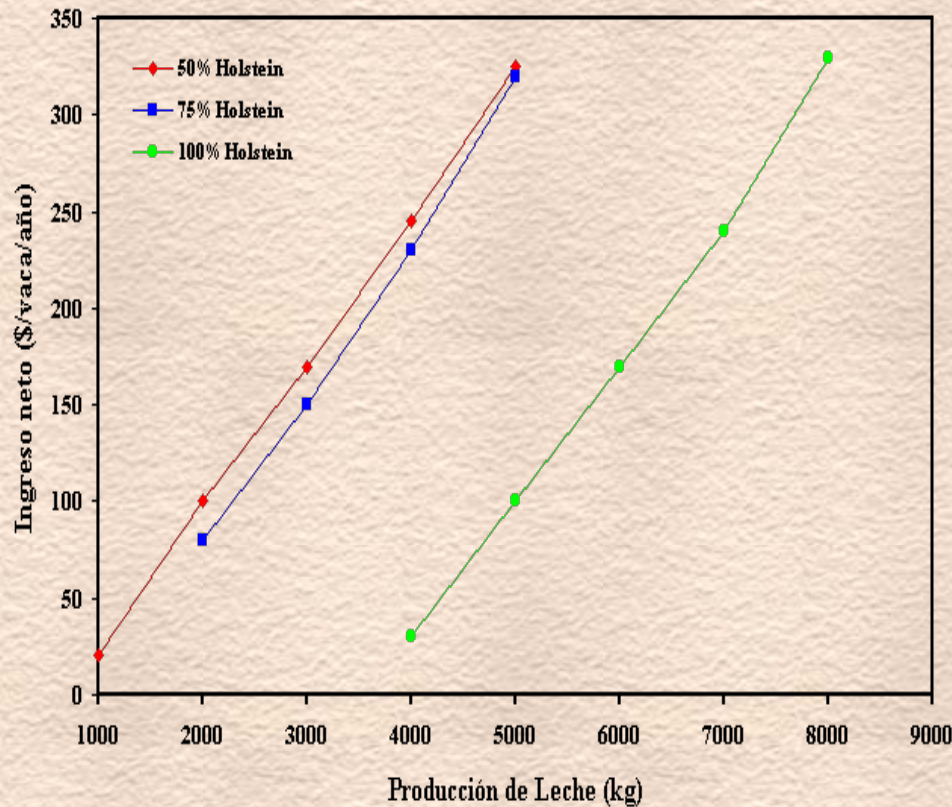
**Costos variables de producción (\$/vaca/año) en explotaciones comerciales utilizando ganado con 50% y 75% de germoplasma Holstein en ecozonas de baja y bajo niveles de manejo intermedio y en explotaciones comerciales utilizando ganado Holstein puro en su mayoría importado en ecozonas de altura bajo un nivel de manejo alto en Venezuela**



## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

### Gráfica 4.

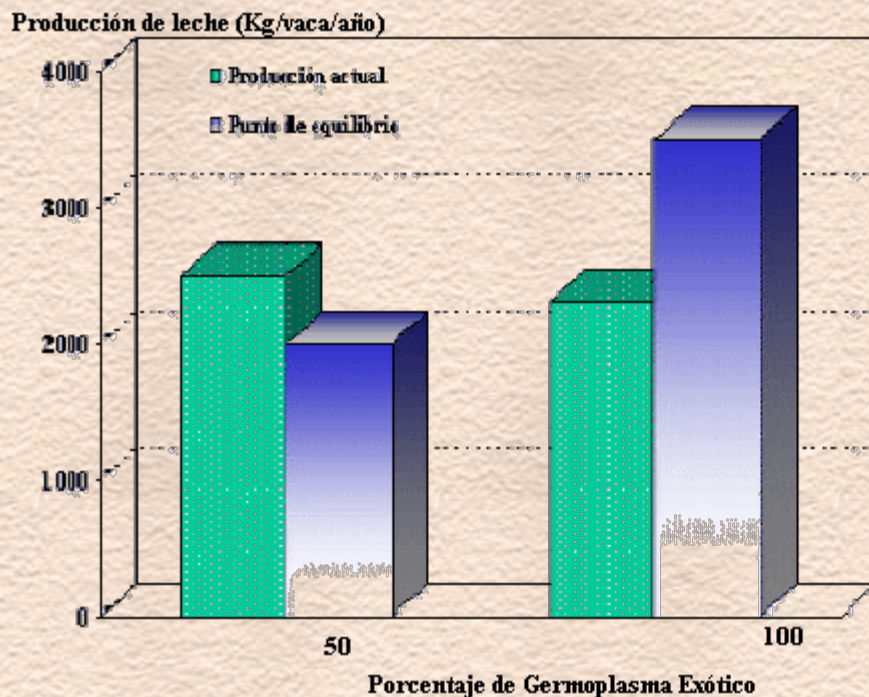
**Ingreso neto (\$/vaca/año) en explotaciones comerciales utilizando ganado con 50% y 75% de germoplasma Holstein ecozonas de bajura bajo un nivel de manejo intermedio y en explotaciones comerciales utilizando ganado Holstein puro en su mayoría importado en ecozonas de altura bajo un nivel de manejo alto en Venezuela.**



## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

**Gráfica 5.**

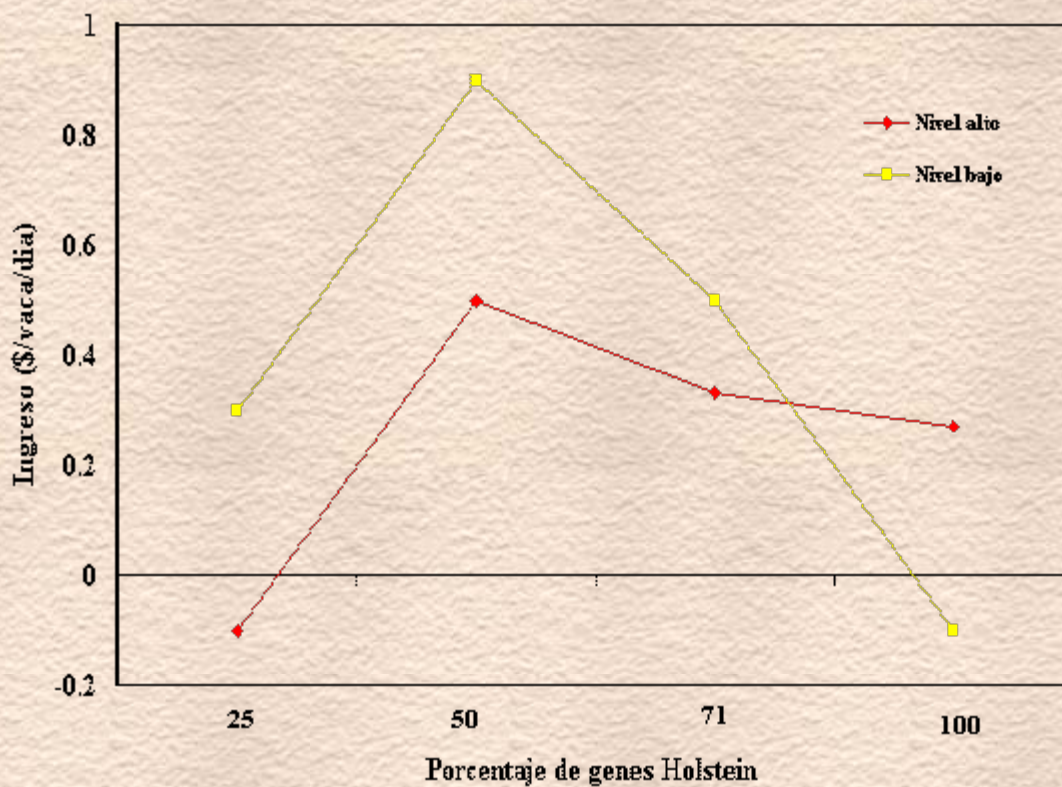
**Producción de leche obtenida en explotaciones que utilizaron germoplasma puro Holstein y Pardo Suizo y sus cruces y la producción de leche estimada para cubrir los costos variables de producción de ecozonas de bajura seca en Bolivia**



## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

**Gráfica 6.**

**Ingreso neto (\$/vaca/día) de fincas comerciales según porcentaje de genes Holstein bajo niveles de manejo alto y bajo en zonas de bajura seca en Brasil**





## EVALUACION ECONOMICA DE SISTEMAS DE PRODUCCION DE LECHE EN EL TROPICO

**Gráfica 7.**

**Ingreso neto de explotaciones que utilizaron ganado nativo y cruces con germoplasma exótico bajo distintos niveles de manejo en ecozonas de bajura en India**

