

# **Nuevos Sistemas de Producción Agropecuaria y Servicios Ambientales:**

*Una Evaluación Económica  
en la Altillanura Colombiana*

*Libardo Rivas, Federico Holmann y James García*



**Nuevos Sistemas de Producción Agropecuaria  
y Servicios Ambientales:  
Una evaluación económica en la Altiplanura Colombiana**

*Libardo Rivas R.  
Federico Holmann  
James A. García C.*

**Junio 2005**

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

Junio 2006

Rivas Ríos, Libardo

Nuevos sistemas de producción agropecuaria y servicios ambientales: Una evaluación económica en la altillanura colombiana / Libardo Rivas.; Federico Holmann, James A. García C. -- Cali, CO : Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT); International Livestock Research Institute (ILRI), 2006.

63 p. – (Documento de trabajo No. 204)

Descriptores AGROVOC:

1. Sistemas de explotación. 2. Sistemas agropascícolas 3. Pastizal sembrado. 4. Pastizal mixto 5. Ganadería. 6. Crianza extensiva. 7. Producción de carne. 8. Producción lechera. 9. Cultivos. 10. Rotación de cultivos. 11. Agroforestería. 12. Adopción de innovaciones. 13. Sabanas. 14. Modelos de simulación. 15. Colombia.

Descriptores Locales

1. Sistemas doble propósito. 2. Impacto económico. 3. Llanos Orientales.

Categoría de Materia AGRIS: Producción y Protección Animal

AGROVOC Descriptors:

1. Farming systems. 2. Agropastoral systems. 3. Sown pastures. 4. Mixed pastures. 5. Animal husbandry. 6. Extensive husbandry. 7. Meat production. 8. Milk production. 9. Crops. 10. Rotational cropping. 11. Agroforestry. 12. Innovation adoption. 13. Savannas. 14. Simulation models. 15. Colombia.

Local Descriptors

1. Dual purpose system. 2. Economic impact. 3. Eastern Plains

AGRIS Subject Categories: Animal Production and Protection.

I. Holmann, Federico José. II. García C., James A. III. Tit. IV. Centro Internacional de Agricultura Tropical. V. International Livestock Research Institute. VI. Ser.

Clasificación LC.: SF 196.C6 R5

Derechos de autor CIAT 2006. Todos los derechos reservados

## Contenido

	<b>Página</b>
Resumen	1
Introducción	4
Objetivos	5
Metodología	6
Modelo teórico: El enfoque de programación lineal	6
Modelo empírico	7
Actividades productivas	9
Escenarios de evaluación	13
Información utilizada	14
Resultados	21
Sistemas de cría de Ganado	21
Cría extensiva	21
En rotación de pasturas-cultivos y prácticas de mejoramiento del suelo	22
En rotación de pasturas-cultivos, prácticas de mejoramiento del suelo y actividades forestales	25
Políticas de incentivos forestales	28
Sistemas doble propósito	30
Doble propósito extensivo	30
Doble propósito con rotaciones pasturas-cultivos y prácticas de mejoramiento del suelo	31
Doble propósito con rotaciones pasturas-cultivos, prácticas de mejoramiento del suelo y reforestación	33
Políticas de incentivos forestales	35
Impacto de los cambios tecnológicos en condiciones de baja disponibilidad de capital de operación	36
Viabilidad del cambio tecnológico	40
Posibles implicaciones del Tratado de Libre Comercio (TLC)	43
Conclusiones	53
Agradecimientos	57
Referencias	59

# **Nuevos Sistemas de Producción Agropecuaria y Servicios Ambientales: Una evaluación económica en la Altillanura Colombiana**

**L. Rivas, F. Holmann y J. García\***

## **Resumen**

Dentro de un contexto general, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) de Colombia propone el megaproyecto El Renacimiento de la Orinoquía Alta de Colombia con el objetivo principal de generar servicios ambientales asociados con la fijación o ‘secuestro’ de carbono (C) para mitigar los efectos del calentamiento progresivo del planeta tierra. En este megaproyecto se considera la siembra a gran escala de especies vegetales fijadoras de C en la parte aérea (follaje) y en las raíces, como un producto comercial en los mercados internacionales. En la propuesta se considera el establecimiento de especies arbóreas en 6.3 millones de hectáreas, en un período de 20 años. Se espera que al finalizar este proceso los asentamientos humanos en la región lleguen a 5 millones de personas y el número de empleos generados a 1.5 millones.

El costo total del componente agrícola del Proyecto se estima en US\$15 mil millones, aparte de las inversiones requeridas en infraestructura física y social y en servicios públicos. Esta iniciativa se enmarca dentro de la política nacional de desarrollo forestal productivo, que considera los Certificados de Incentivo Forestal (CIF) entre los principales instrumentos de estímulo para el sector. Con esta política se pretende dinamizar el empleo y la oferta nacional de productos forestales, al tiempo que se generan beneficios ambientales relacionados con el control de la erosión, la conservación de las fuentes de agua, la fijación de C, la reducción de tala y la presión sobre los bosques naturales. Dentro del marco global antes mencionado, en el presente estudio se evalúan con un enfoque económico, social y ambiental nuevos modelos de explotación en finca que incluyen diversos componentes ganaderos, agrícolas y forestales para la producción de alimentos y materias primas, y adicionalmente, productos ambientales como el secuestro de C.

El propósito de esta evaluación *ex ante* es generar información relevante como una forma de apoyo para la toma de decisiones de inversión en los sectores público y privado, que permita implementar un esquema de desarrollo sostenible y competitivo de la región, con un alto impacto económico, social y ambiental. Se utilizan las técnicas basadas en programación lineal para hacer frente al problema económico básico de la asignación eficiente de recursos escasos, entre múltiples usos alternativos. El modelo teórico se plantea de la forma siguiente: Maximizar  $Z = CX$ , sujeto a:  $AX \leq b$ ;  $X_1, X_2, \dots, X_n \geq 0$ ; siendo  $Z$  la función objetivo, que en el presente caso se define como el beneficio neto total resultante de la implementación de diversas opciones productivas a escala de finca.

El vector fila  $C$  corresponde a los coeficientes de utilidad neta por unidad de producto generado y el vector columna  $X$  incluye estos últimos. El modelo modificado utilizado en el estudio amplía el período de evaluación a 19 años y se limita al análisis de las alternativas ganaderas, agrícolas y forestales y de secuestro de carbono por diferentes coberturas

---

\* Respectivamente: Economista, Proyecto de Evaluación de Impacto; Economista ganadero, Proyecto CIAT- ILRI; y Analista de Sistemas, Proyecto de Evaluación de Impacto. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).



































































































































