

# RESULTADOS SUBPROYECTOS ÁREA SOCIOECONOMÍA- CIAT



Diana Carolina Lopera  
Carolina González  
Salomón Pérez  
George Dyer

Cartagena, Junio 6 de 2012

# CONTENIDO

Conferencia Regional Sobre Bioseguridad

Hotel Caribe, Cartagena de Indias, Colombia, Junio 7 y 8 de 2012

CURSO PRE - CONFERENCIA



## A) EVALUACIÓN DE IMPACTO SOCIOECONÓMICO

- Evaluar *ex ante* el impacto socioeconómico de la potencial introducción de una de yuca GM tolerante a herbicida en el departamento del Cauca

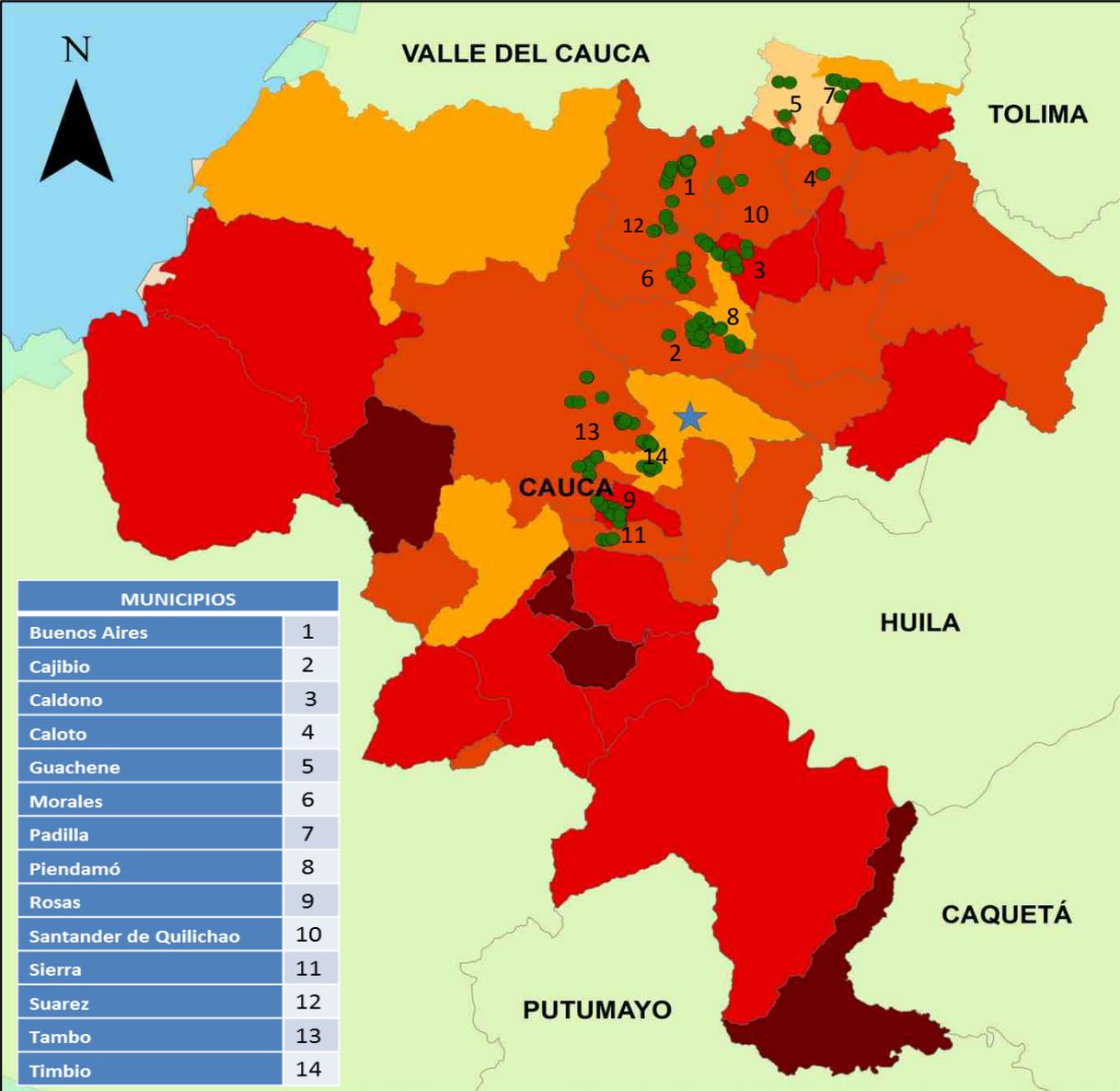
## B) AGROBIODIVERSIDAD

- Explicar cómo las diferentes prácticas de los agricultores combinadas con la estructura de las poblaciones de semillas pueden determinar la expansión o reemplazo de diferentes variedades.

## C) IMPACTO COSTO NORMATIVIDAD

- Determinar el impacto que el cumplimiento de la normativa nacional de bioseguridad en tiempo y dinero tiene en los retornos esperados a la I&D en cultivos GM en Colombia y Brasil

# A) Ubicación de los productores de yuca en el departamento del Cauca



## Leyenda

- Popayan
- Departamentos
- Sitio de la Encuesta

## Necesidades Basicas Insatisfechas

- ≤30
- 30 – 50
- 50 – 70
- 70 – 85
- >85



Fuente: SIG-OT – Instituto Geográfico Agustín Codazzi - NBI 2010 departamento del Cauca & Proyecto LAC-Biosafety-CIAT

# COSTOS DE PRODUCCIÓN YUCA CONVENCIONAL

Conferencia Regional Sobre Bioseguridad

Hotel Caribe, Cartagena de Indias, Colombia, Junio 7 y 8 de 2012

CURSO PRE - CONFERENCIA



En promedio se observa que el control de malezas incluida la limpieza del lote representa en promedio 27% de los costos totales producción

COMPONENTE DEL COSTO		UNIDAD	VALOR UNITARIO	PORCENTAJE	VALOR TOTAL	IA (n=72)	ZONA ALTA (n=122)	
						DEL COSTO DIRECTO	COSTOS POR HECTAREA (COL\$ 2010) <sup>2</sup>	% DEL COSTO DIRECTO
Rendimiento							10	
Precio Pagado Al Productor Por T							369,748	
<b>Ingreso Bruto (IB)</b>							<b>3,570,327</b>	
<b>Mano De Obra</b>								
Limpieza inicial del lote	Jornal/ha	280,524	10.0%	255,118	8.4%	258,658	9.3%	
Desyerba Manual	Jornal/ha	569,472	20.4%	478,519	17.1%	519,509	18.7%	
Aplicación Pre-emergente	Jornal/ha	34,180	1.2%					
Aplicación Post-emergente	Jornal/ha	37,710	1.3%	44,459	1.6%	32,955	1.2%	
Otras actividades (tratamiento semilla, siembra, Fertilización, enclada, Insecticidas, cosecha)	Jornal/ha	671,980	24.0%	667,004	23.8%	545,235	19.7%	
<b>Preparación Del Terreno E Insumos</b>								
Glifosato	litros/ha	49,440	1.8%	48,625	1.7%	43,113	1.6%	
Karmex (Diuron)	kilos/ha	41,384	1.5%					
Paraquat	litros/ha	36,770	1.3%					
Preparación del Terreno	Contrato	415,626	14.9%	400,892	14.3%	427,008	15.4%	
Semilla 3	cangres	187,500	6.7%	187,500	6.7%	187,500	6.8%	
Tratamiento a la semilla	dosis total	19,795	0.7%	12,699	0.5%	17,877	0.6%	
Fertilizante Orgánico	dosis total	177,013	6.3%	357,624	12.7%	389,081	14.0%	
Fertilizante Químico	dosis total	138,927	5.0%	215,723	7.7%	199,248	7.2%	
Cal	dosis total	102,489	3.7%	128,313	4.6%	128,186	4.6%	
Insecticidas	dosis total	34,554	1.2%	29,638	1.1%	22,840	0.8%	
<b>Total Costos Directos (CD)</b>	<b>\$/ha</b>	<b>2,797,365</b>	<b>100.0%</b>	<b>2,806,113</b>	<b>100.0%</b>	<b>2,771,210</b>	<b>100.0%</b>	
Arrendamiento de la tierra	ha/año	300,000		250,000		520,000		
Costos Financieros		187,404		184,908		199,132		
<b>Total Costos Indirectos (CI)</b>	<b>\$/ha</b>	<b>487,404</b>		<b>434,908</b>		<b>719,132</b>		
<b>Total costos de producción (CP= CD + CI)</b>	<b>\$/ha</b>	<b>3,284,769</b>		<b>3,241,021</b>		<b>3,490,342</b>		
Margen Bruto (IB-CD)	\$/ha	520,856		197,147		799,117		
<b>Margen Neto (IB- CP)</b>	<b>\$/ha</b>	<b>33,452</b>		<b>-237,761</b>		<b>79,985</b>		

# ANÁLISIS A NIVEL DE FINCA

Conferencia Regional Sobre Bioseguridad  
Hotel Caribe, Cartagena de Indias, Colombia, Junio 7 y 8 de 2012  
CURSO PRE - CONFERENCIA



## □ METODOLOGÍA: Presupuestos parciales

### ESCENARIO BASE:

- Costos de producción del cultivo de yuca.

### ESCENARIOS SIMULADOS:

- Yuca convencional vs. Yuca HT por zonas productoras.

## FUENTE DE LOS DATOS:

- 275 encuestas realizadas a pequeños productores de yuca en 14 municipios del Departamento del Cauca
- Opiniones de expertos CIAT
- Revisión de literatura



# CAMBIO TECNOLÓGICO

Conferencia Regional Sobre Bioseguridad

Hotel Caribe, Cartagena de Indias, Colombia, Junio 7 y 8 de 2012

CURSO PRE - CONFERENCIA



## □ FUENTE DE LOS DATOS:

- Costos de producción cultivo de yuca
- Opiniones de expertos CIAT
- Revisión de literatura

## □ SUPUESTOS:

- Caso 1:
  - ✓ Control de maleza puede hacerse sólo con glifosato (3 aplicaciones /ciclo, 1 J/aplicación, sin pre emergente)
  - ✓ Jornales desyerba manual ↓ 90%.
  - ✓  $CS_{GM} = CS_C$  ;  $\Delta Y = 0$
- Caso 2: Análisis de sensibilidad del beneficio neto (es decir,  $\pi_{HT} - \pi_C$ ) cuando costo de la semilla y el rendimiento cambia.
  - ✓  $CS_{GM} > CS_C$  ;  $\Delta Y \neq 0$
- Caso 3: Análisis estocástico @Risk

ZONA BAJA (n=81)

ZONA INTERMEDIA (n=72)

ZONA ALTA (n=122)

PRESUPUESTO	YUCA CONVENCIONAL (\$/Ha)	% DEL COSTO DIRECTO	YUCA HT (\$/Ha)	% DEL COSTO DIRECTO	YUCA CONVENCIONAL (\$/Ha)	% DEL COSTO DIRECTO	YUCA HT (\$/Ha)	% DEL COSTO DIRECTO	COSTO YUCA CONVENCIONAL (\$/Ha)	% DEL COSTO DIRECTO	COSTO YUCA HT (\$/Ha)	% DEL COSTO DIRECTO
Rendimiento	12		12								10	
Precio Pagado Al Productor Por Tonelada	\$ 276,097		\$ 276,097								\$ 369,748	
Ingreso Bruto	\$ 3,318,221		\$ 3,318,221								\$ 3,570,327	
Desyerba Manual	\$ 569,472	20.4%	\$ 56,947	2.5%							\$ 51,951	2.1%
Aplicación Pre-emergente	\$ 34,180	1.2%										
Aplicación Post-emergente	\$ 37,710	1.3%	\$ 52,350	2.3%							\$ 39,496	1.6%
Glifosato	\$ 49,440	1.8%	\$ 144,900	6.3%							\$ 150,327	6.2%
Karmex (Diuron)	\$ 41,384	1.5%										
Paraquat	\$ 36,770	1.3%										
Total Costos que varían	\$ 768,956	27.5%	\$ 254,197	11.1%	\$ 571,604	20.4%	\$ 231,028	9.4%	\$ 595,577	21.5%	\$ 241,774	10.0%
Total costos que no varían	\$ 2,028,409	72.5%	\$ 2,028,409	88.9%	\$ 2,234,510	79.6%	\$ 2,234,510	90.6%	\$ 2,175,633	78.5%	\$ 2,175,633	90.0%
Total Costos Directos	\$ 2,797,365	100.0%	\$ 2,282,606	100%	\$ 2,806,113	100%	\$ 2,465,537	100%	\$ 2,771,210	100%	\$ 2,417,407	100%
Arrendamiento de la tierra	\$ 300,000		\$ 300,000		\$ 250,000		\$ 250,000		\$ 520,000		\$ 520,000	
Costos Financieros	\$ 187,404		\$ 156,259		\$ 184,908		\$ 164,302		\$ 199,132		\$ 177,726	
Total costos de producción	\$ 3,284,769		\$ 2,738,865		\$ 3,241,021		\$ 2,879,839		\$ 3,490,342		\$ 3,115,133	
Margen Bruto	\$ 520,856		\$ 1,035,615		\$ 197,147		\$ 537,723		\$ 799,117		\$ 1,152,920	
Margen Neto	\$ 33,452		\$ 579,356		\$ (237,761)		\$ 123,421		\$ 79,985		\$ 455,194	
<b>Análisis de presupuestos parciales</b>												
Ingreso adicional (\$/Ha)	Yuca convencional		\$ 545,904				\$ 361,182				\$ 375,210	
Costo Adicional (\$/Ha)	alternativa		\$ 110,100				\$ 91,265				\$ 113,755	
Reducción en costos (\$/Ha)	dominada		\$ 624,859				\$ 431,841				\$ 467,558	
Reducción en ingresos (\$/Ha)			0				0				0	
Total ingresos adicionales y Reducción de costos (Efecto positivo)			\$ 1,170,763				\$ 793,023				\$ 842,767	
Total costos adicionales y Reducción de ingresos (Efecto negativo)			\$ 110,100				\$ 91,265				\$ 113,755	
Cambio neto en el ingreso (A-B)			\$ 1,060,664				\$ 701,758				\$ 729,013	
<b>Indicadores de eficiencia económica</b>												
Relación Beneficio/costo	1.0		1.2		0.9		1.0		1.0		1.1	
Rentabilidad Efectiva Anual	1.1%		23.9%		-6.6%		3.8%		1.8%		11.4%	
<b>análisis de equilibrio</b>												
Precio de equilibrio sobre los costos totales	\$ 273,314		\$ 227,891		\$ 330,466		\$ 293,638		\$ 361,465		\$ 322,607	
Rendimiento de Equilibrio sobre los costos totales	12		10		11		9		9		8	

Representa una reducción en mas del 50% de los costos en control de maleza. Concretamente, se habla de una reducción de 67% ZB, 60% ZM, y 59% ZA.

# Caso 1: $CS_{GM} = CS_C ; \Delta Y = 0$

a)

Costos directos por tonelada (\$/Ha)



b)

Margen Neto de ganancia Yuca convencional Vs. Yuca HT



La rentabilidad efectiva anual por hectárea de yuca pasará del 1.1% actual al 23.9% en la zona baja; de -6.6% a 3.8% en la zona media y de 1.8% a 11.4% en la zona alta.

## Caso 2: Análisis de sensibilidad

Conferencia Regional Sobre Bioseguridad

Hotel Caribe, Cartagena de Indias, Colombia, Junio 7 y 8 de 2012

CURSO PRE - CONFERENCIA



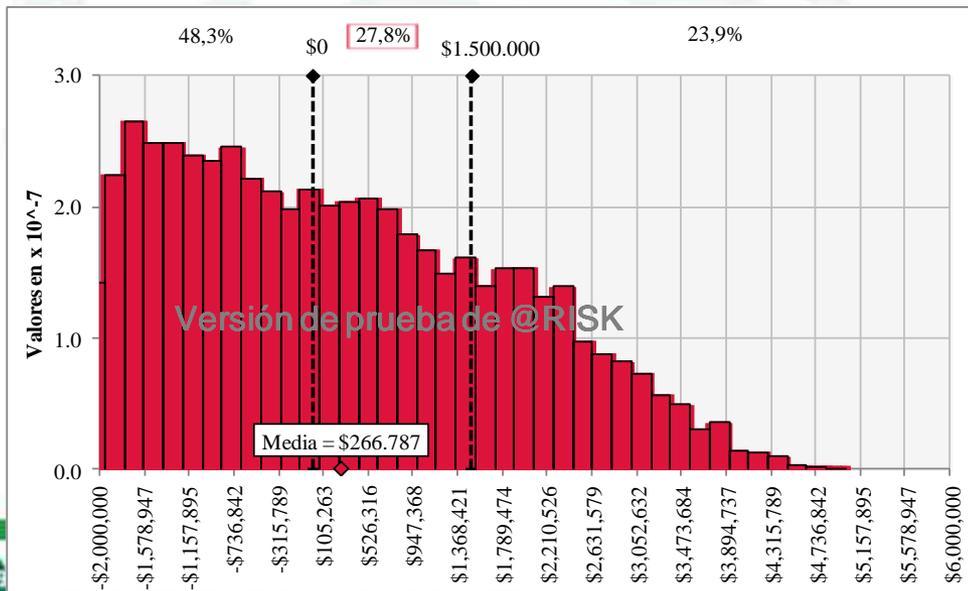
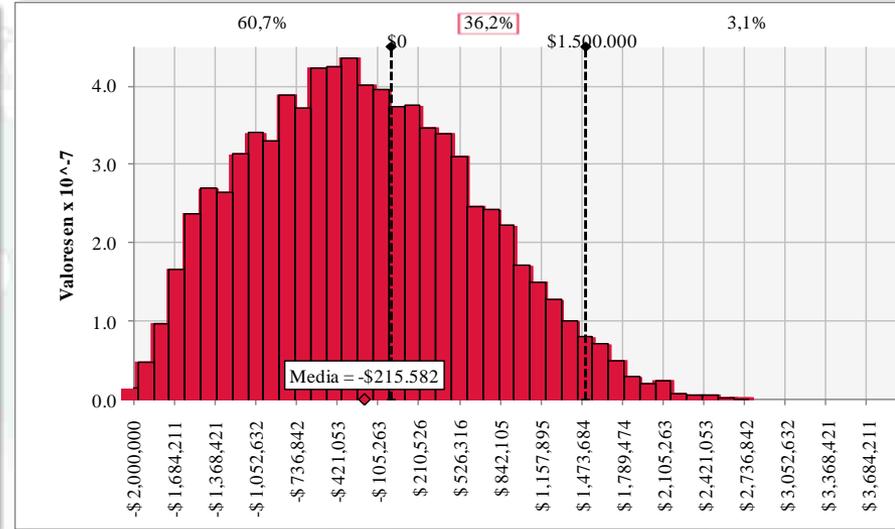
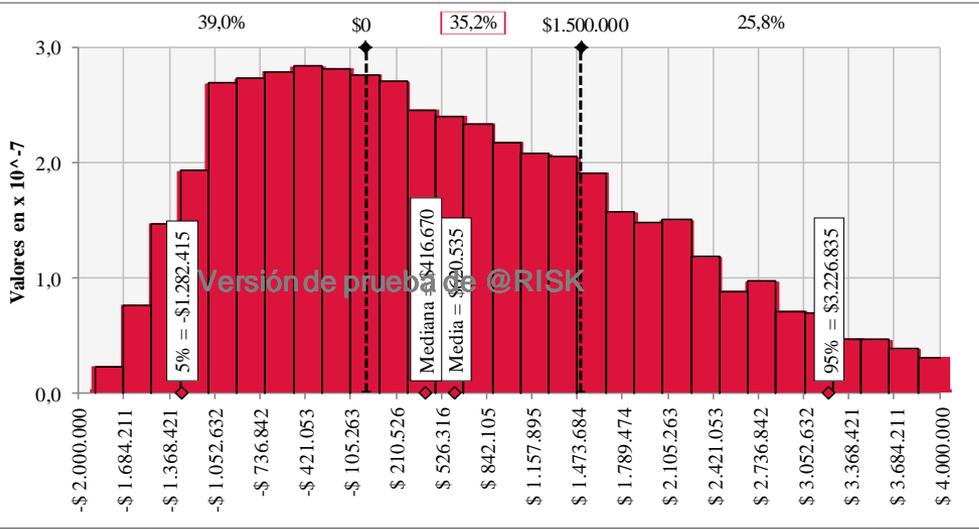
El efecto sobre el beneficio neto (es decir,  $\pi_{HT} - \pi_C$ ) de cambios en el variables como el costo de la semilla GM y el Rendimiento *ceteris paribus*, indica que:

- El beneficio neto  si costo de la semilla 
- El beneficio neto  si rendimiento 
- Bajo supuestos planteados un agricultor en Cauca (independiente de zona) logrará una  $B/C > 1$ , si el incremento en el precio de la semilla no es mayor al 60% respecto al costo actual y el rendimiento es por lo menos igual o mayor a 11 ton/Ha.

# Caso 3: Análisis estocástico



## Zona Baja



## Zona Intermedia

## Zona Alta

# ANÁLISIS AGREGADO

Conferencia Regional Sobre Bioseguridad

Hotel Caribe, Cartagena de Indias, Colombia, Junio 7 y 8 de 2012

CURSO PRE - CONFERENCIA



## ❑ FUENTE DE LOS DATOS:

- Costos de producción cultivo de yuca
- Opiniones de expertos CIAT
- Revisión de literatura

## ❑ MÉTODO: EXCEDENTES ECONÓMICOS

- Permite estimar la magnitud y la forma cómo se distribuyen los excedentes de la nueva tecnología entre productores y consumidores.
- **Escenarios simulados:**
  - ✓ Yuca convencional vs. Yuca TH por zonas productoras.
  - ✓ Análisis de sensibilidad sobre parámetros importantes como: la tasa de adopción, la elasticidad precio de la demanda, el tiempo de difusión de la tecnología.



# Análisis de sensibilidad modelo de excedentes económicos

ESCENARIOS DE ANALISIS	Excedente del consumidor por el cambio tecnológico	Excedente del productor por el cambio tecnológico	Total excedentes económicos por el cambio tecnológico	Total excedentes económicos por el cambio tecnológico y otros factores	Excedentes tecnológicos netos	Excedentes tecnológicos netos esperados (p=0.5)	Inversión	TIR	B/C	VP esperado
Elasticidad = -0.3	\$696,838	\$ 259,583	\$956,422	\$2,039,639	\$611,190	\$ 132,979	\$345,232	11.81%	1.4	\$478,211
Elasticidad = -0.64	\$481,651	\$476,718	\$ 958,369	\$2,041,585	\$ 613,137	\$133,953	\$345,232	11.83%	1.4	\$479,184
Elasticidad = -0.88	\$394,677	\$564,470	\$959,147	\$2,042,363	\$613,915	\$134,342	\$345,232	11.83%	1.4	\$479,574
Adopción 60%	\$ 638,652	\$631,330	\$1,269,982	\$ 2,353,198	\$ 924,751	\$289,759	\$45,232	13.57%	1.8	\$634,991
Reducción en el periodo de difusión en 5 años	\$966,191	\$ 952,866	\$ 1,919,058	\$ 3,002,274	\$ 1,573,826	\$ 614,297	\$345,232	16.78%	2.8	\$959,529
Cuota tecnológica del 30%	\$405,850	\$397,027	\$802,877	\$1,886,093	\$ 457,645	\$56,207	\$ 345,232	10.83%	1.2	\$401,438
Cambio rendimiento 10% reflejado en el factor K	\$780,461	\$783,947	\$1,564,409	\$2,647,625	\$1,219,177	\$436,973	\$ 345,232	14.6%	2.3	\$ 782,204
Tasa de descuento 5%	\$981,845	\$ 969,779	\$1,951,624	\$3,938,579	\$1,676,383	\$700,571	\$ 275,241	11.8%	3.5	\$975,812

- **Efecto de la cambio tecnológico (Yuca TH) sobre los días de trabajo en el departamento del Cauca**

Con la adopción de yuca HT se estima que durante el periodo de análisis en promedio se reduce en 32% número de jornales. Es decir, que el número de empleos (medidos en días de trabajo) generado con la nueva tecnología es menor que en el escenario sin cambio tecnológico.



## (B) Agrobiodiversidad

- ✓ Identificación de variedades cultivadas en el último ciclo:
- En promedio se han identificado 2 variedades por finca.
- En total, se identificaron cerca de 40 variedades de yuca en la zona.
- Hay más variedades locales que mejoradas

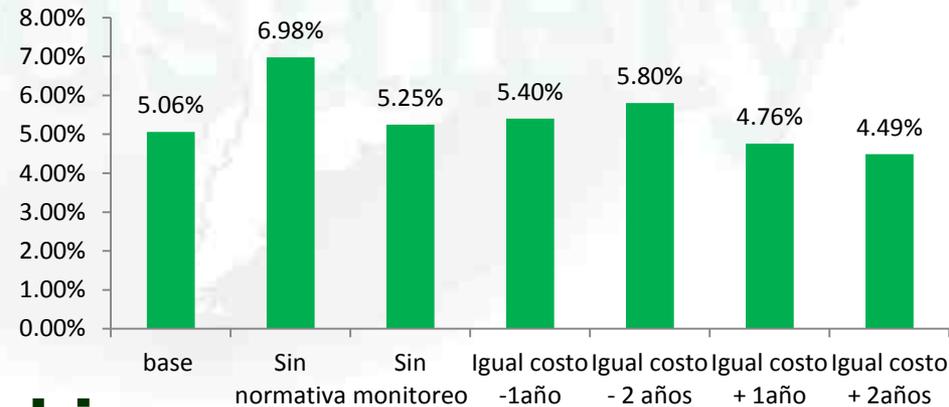
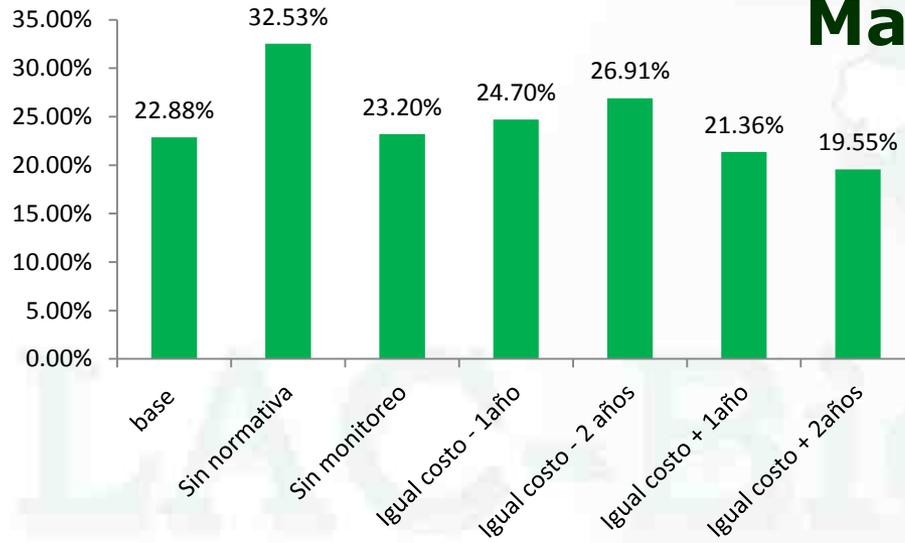


### Conclusión:

- ✓ Las tasas de difusión tanto de las variedades mejoradas como locales son muy altas, por lo tanto posiblemente las primeras no serían remplazadas por las segundas.
- ✓ Sin embargo por las altas tasas de introducción de variedades mejoradas y su mezcla dificultaría la detección de un transgen.

# (c) Impacto de la legislación de bioseguridad en los retornos esperados (TIR) en la I&D

## Maíz GM en Brasil



## Algodón GM en Colombia

## Conclusiones

- La introducción de una variedad de yuca GM TH es una alternativa socioeconómicamente viable en el Cauca, Colombia.
- Sin embargo, la probabilidad que una empresa esté interesada en invertir en este tipo de tecnologías no es muy alta dado que la TIR es baja.
- El impacto de la normativa nacional de bioseguridad en los retornos esperados en la I&D en GM el efecto del tiempo es mayor que el costo monetario.



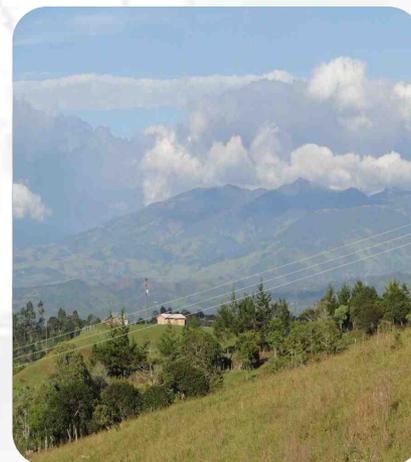
Fuente:CIAT

## LIMITACIONES

- ✓ Orden público
- ✓ Falta de registros sobre cantidad y ubicación de agricultores
- ✓ Desinformación de los productores (costos, variedades, etc.)
- ✓ Faltantes de información para MODEXC (elasticidades, crecimientos autónomos, inversión)
- ✓ No hay desarrollos de yuca GM
- ✓ Se presentaron problemas de identificación de las variedades.

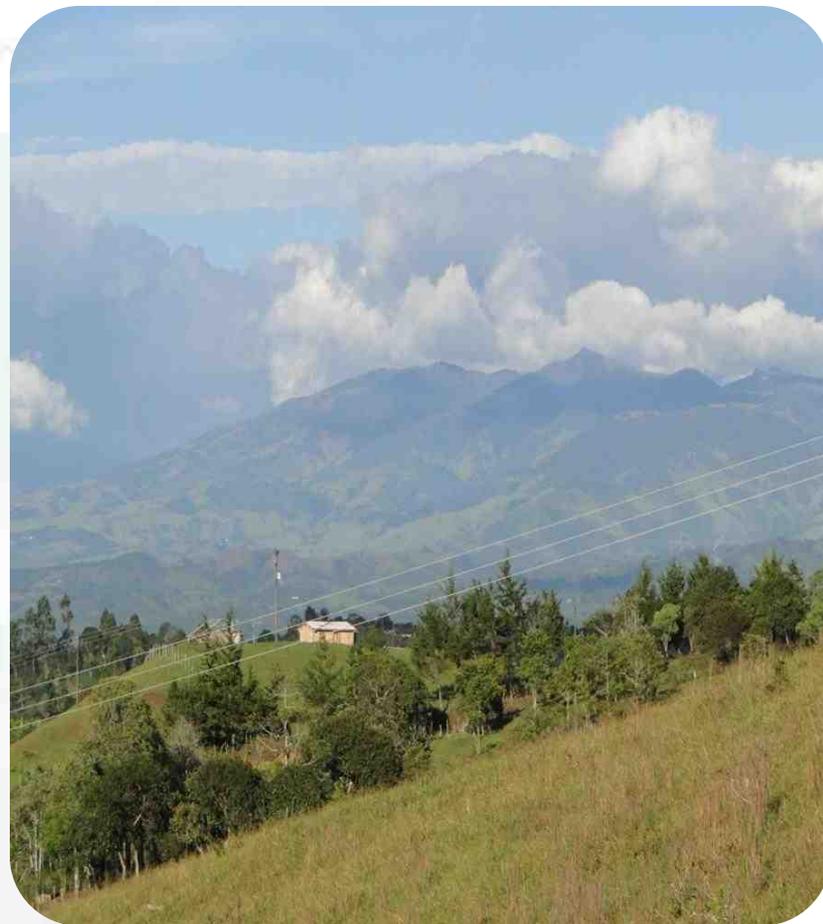
## PRODUCTOS

- ✓ 2 Tesis
- ✓ 1 artículo
- ✓ 1 póster evento ICAE/2012
- ✓ Base de datos (N=275)



## RECOMENDACIONES

- ✓ Actualización y generación de series de datos, que permitan realizar futuras investigaciones con instrumentos de análisis más sofisticados que ayuden al entendimiento y planificación adecuada del sector yuquero.
- ✓ Estudio en otras zonas del país (seguramente en la Costa Caribe los resultados serán diferentes tanto en términos socioeconómicos como ambientales).



## AGRADECIMIENTOS

- Fernando Calle (CIAT)
- Paul Chavarriaga (CIAT)
- Roosevelt Escobar (CIAT)
- Luisa Fory (CIAT)
- Mario Alberto Muñoz (UNIVALLE)
- Carlos Chilito (Trabajo de Campo)
- Alfonso Truque (Trabajo de Campo)
- Carlos Nagles (Trabajo de Campo)
- Jairo Rodriguez (CIAT)
- Hernan Ceballos (CIAT)

*De manera especial agradecemos a todos los agricultores y personas relacionadas con el tema que hicieron parte de este trabajo y que amablemente nos brindaron su tiempo para la realización de las entrevistas.*

Conferencia Regional

Motel Caribe, Cartagena de Indias, Cole

CURSO PRE - CONFER

Seguridad



**Gracias !**