



Manejo de recursos naturales para agricultura de pequeña escala en la Ecoregión Andina de Ecuador

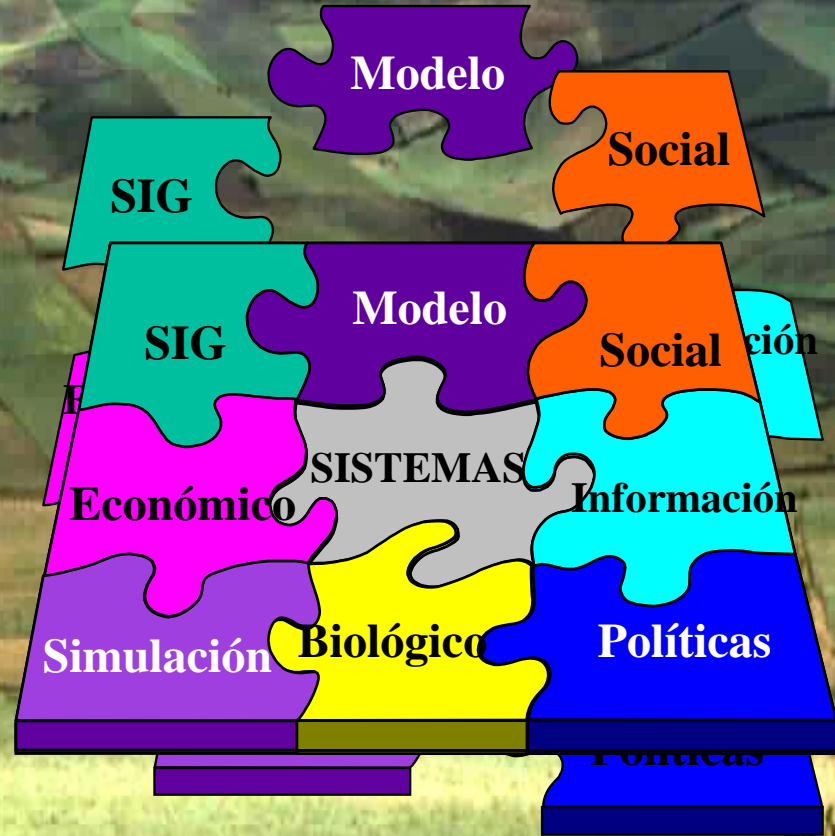
VICTOR HUGO BARRERA, PhD.

**Quito, Ecuador
Diciembre, 2009**

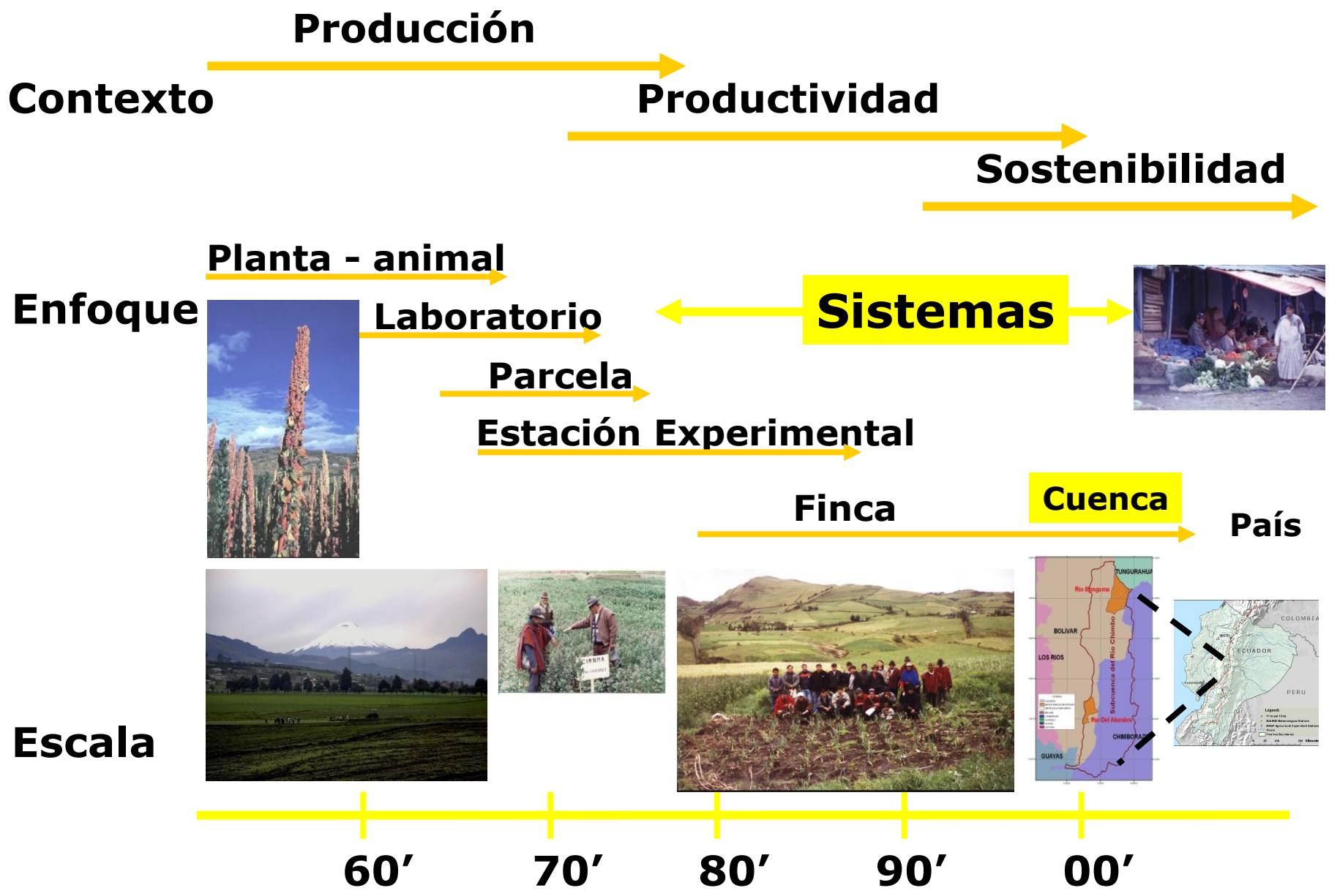


PARADIGMA

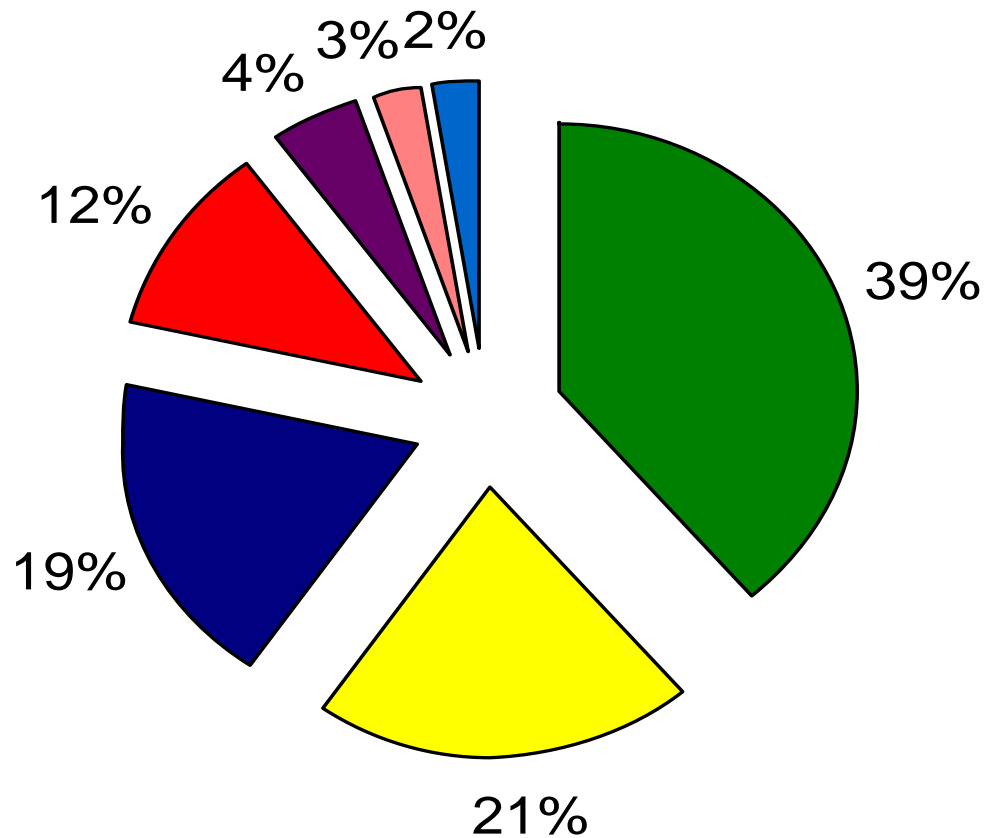
a un mundo complejo se le busca soluciones simples y aisladas



Escala, enfoque y contexto de la I+D+i



Uso del suelo en la Ecoregión Andina



■ Páramos, montes y bosques

■ Pastos naturales

■ Cultivos permanentes

■ Otros usos

■ Pastos mejorados

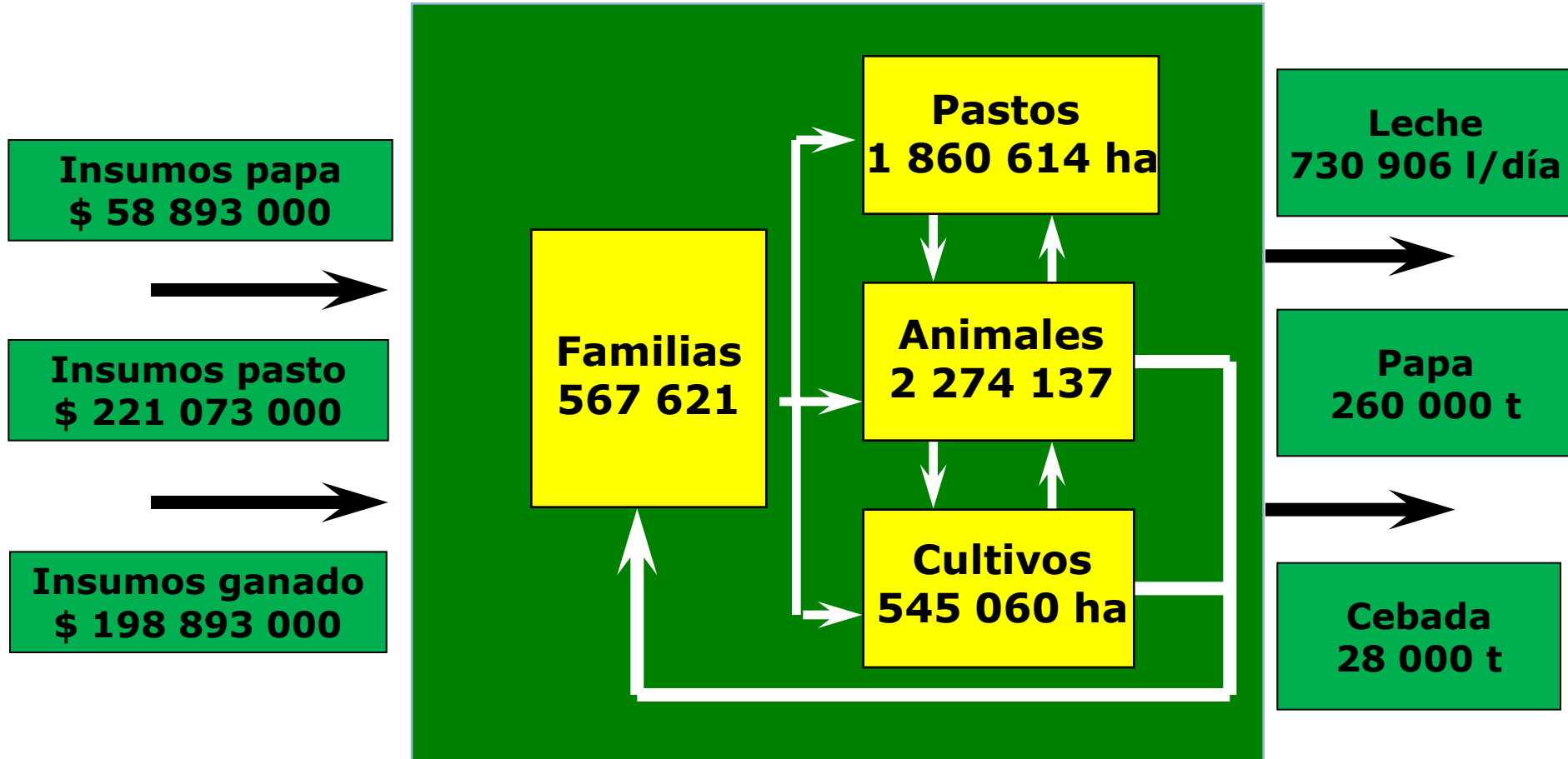
■ Cultivos transitorios y barbecho

■ Descanso

Total UPAs = 567 621

Total hectáreas = 4 662 330

Sistema cultivos-ganadería



$$E = O/I$$

Componente papa




| Nombre común | Nombre científico | Porcentaje Carchi* |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Lancha | <i>Phytophthora infestans</i> | 100 |
| Gusano blanco | <i>Premnotrypes vorax</i> | 95 |
| Polilla | <i>Tecia solanívora</i> | 55 |
| Minador | <i>Lyriomiza sp.</i> | 40 |

Fuente: INIAP-IPMCRSP-CIP, 1998. Provincia del Carchi. * Respuestas múltiples.

Componente leche

| Variable | Productor |
|------------------------------------|-----------|
| Materia seca, Kg./ha/corte | 1 445 |
| Materia seca, Kg./ha/año | 5 780 |
| Intervalo de pastoreo, días | 66 |
| Carga animal, UBA/ha | 1,5 |
| Tasa de crecimiento, Kg. MS/ha/día | 24 |
| Pastoreos, No./año | 4 |
| Proteína cruda, % | 14 |
| Gramíneas, % | 87 |
| Leguminosas, % | 4 |
| Otras especies, % | 9 |

Fuente: INIAP-CIP, 2001. Provincia del Carchi.



Mejoramiento de los sistemas de producción mixtos cultivos- ganadería en la Ecoregión Andina de Ecuador

**Contribuir al mejoramiento de la
productividad y sostenibilidad de los
sistemas de producción mixtos:
cultivos-ganadería, en la Ecoregión
Andina de Ecuador**

OBJETIVOS ESPECIFICOS



Evaluar y definir los principales sistemas



Identificar e implementar opciones tecnológicas



Fortalecer la capacidad de los actores del proyecto



Difundir los resultados a diferentes actores

Metodología de Sistemas

METODOS Y PROCEDIMIENTOS TECNICOS

**INVESTIGACION-ACCION/PARTICIPATIVA
ENFOQUE DE GENERO**

Caracterización: Sondeo
Muestreo
Encuesta Formal, ERP
Análisis multivariado

Análisis de Sistemas: Presupuesto parcial
Costo-beneficio
Optimización PL
Modelos-simulación

Experimentación y Validación: Diseños experimentales
Modelos-simulación
CIALs

Capacitación y Difusión: Red de Líderes
Escuelas de Campo
Días de Campo
Giras de Observación
Cursos, Talleres, Ferias

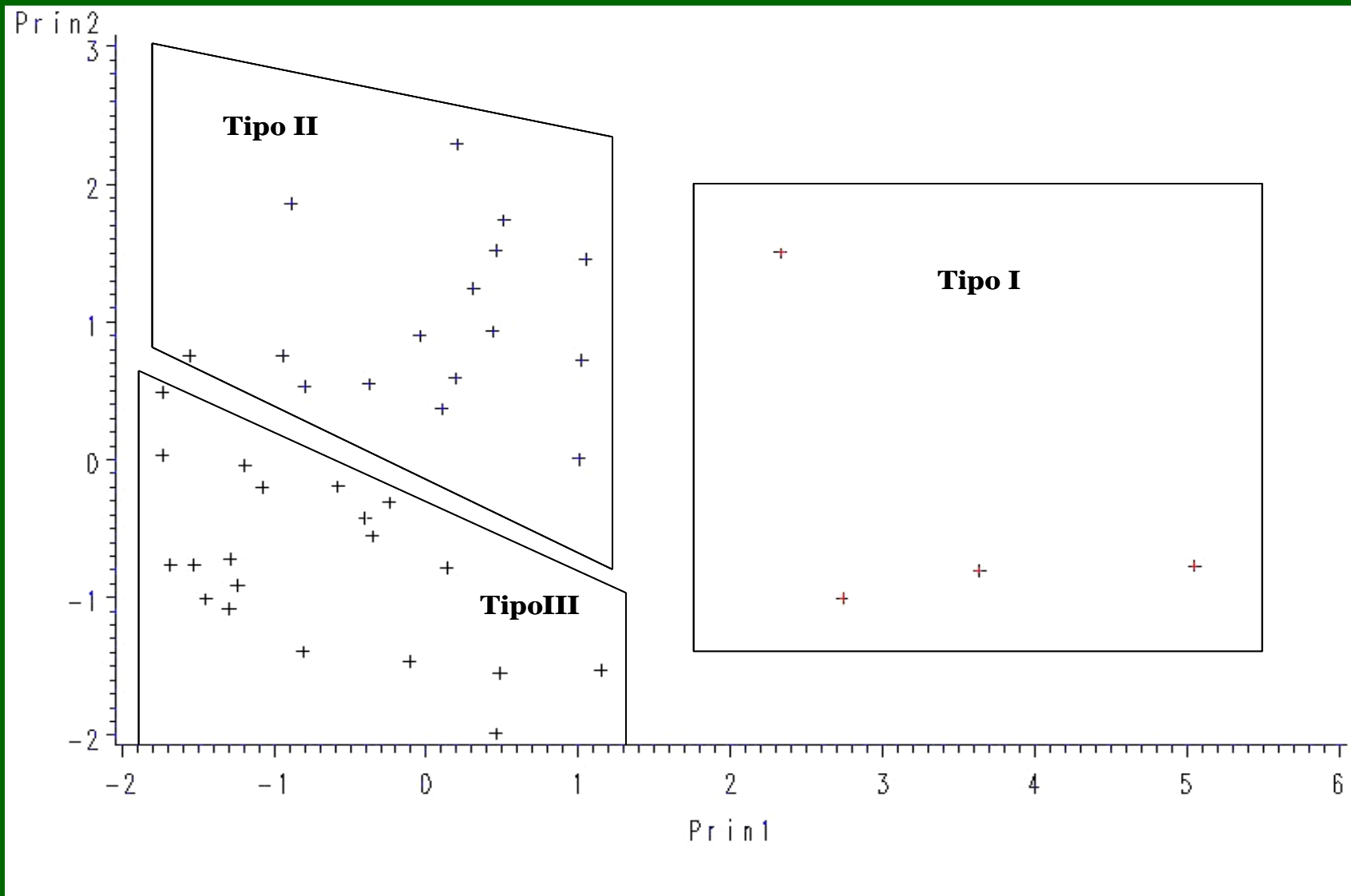
**ALIANZAS ESTRATEGICAS:
ONGs, OGs, UNIVERSIDADES, CGIAR**

ESCENARIOS

USO DE LA TIERRA

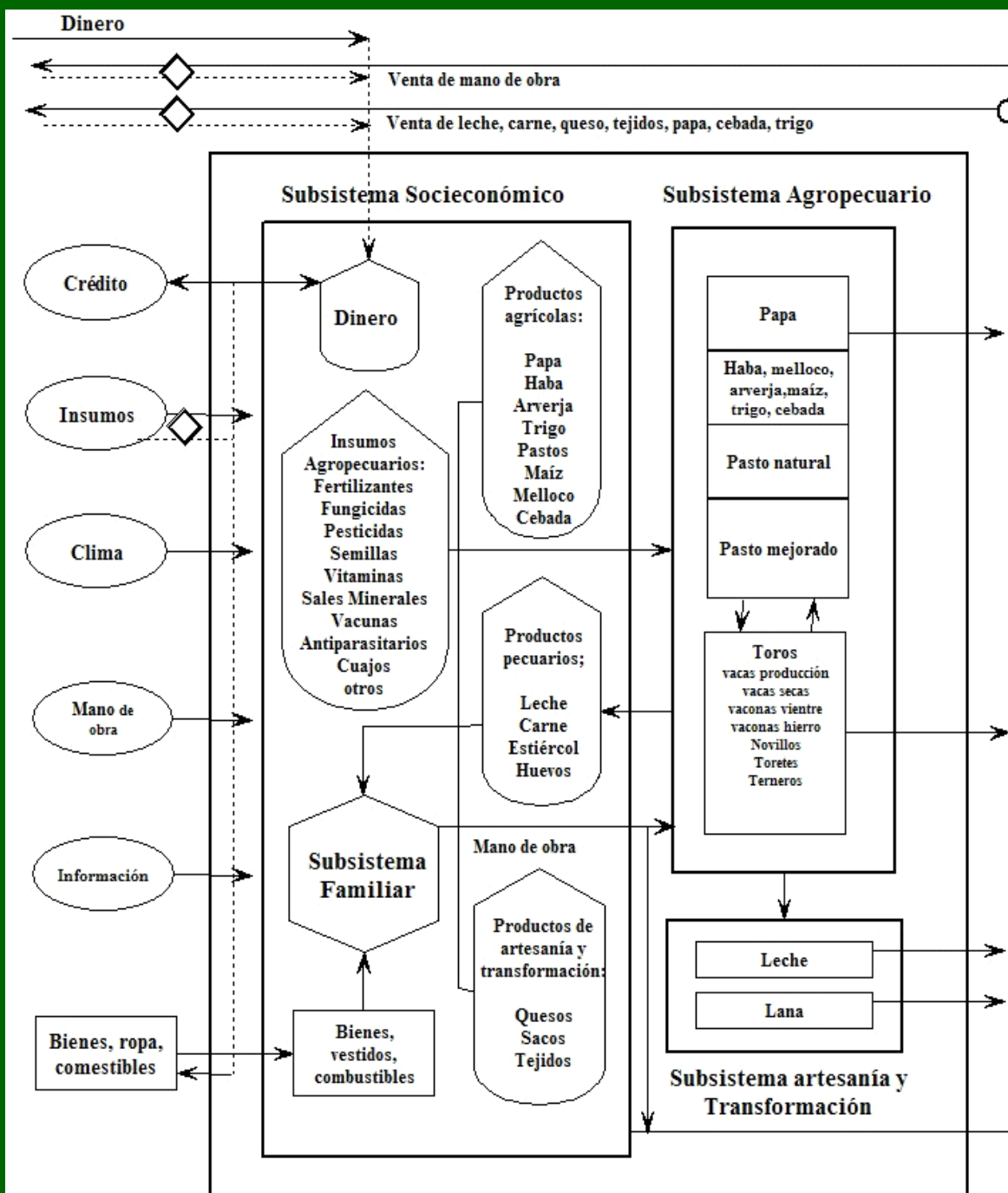
POLÍTICAS

Tipificación de productores



Fuente: INIAP-CIP, 2001. Provincia del Carchi.

Diagrama conceptual sistema cultivos-ganadería



Fuente: INIAP-CIP, 2001. Provincia del Cañar.

Análisis *ex-ante*

Uso de Programación Lineal

| Descripción | Bolívar | Chimborazo | Cañar | Carchi |
|--|---------|------------|-------|--------|
| Tamaño promedio de la finca (ha) | 5,32 | 6,0 | 6,13 | 8,5 |
| Superficie en cultivos (ha) | 1,52 | 2,50 | 1,13 | 2,63 |
| Superficie en papas (ha) | 0,70 | 0,95 | 0,68 | 1,60 |
| Superficie en pastos y páramo (ha) | 3,80 | 3,50 | 5,00 | 5,87 |
| Beneficios del sistema actual (\$/finca/año) | 1 289 | 1 435 | 1 340 | 1 750 |

Fuente: INIAP-CIP, 2001.



Experimentación en campo de productores

Manejo de pastos





Validación en campo de productores

Manejo de pastos y ganadería





Experimentación en campo de productores Manejo Integrado del Cultivo de Papa





Validación en campo de productores Manejo Integrado de Plagas





Análisis de Sistemas de Producción Agropecuaria; escenarios bioeconómicos
16-20 Setiembre, 2002. Quito-Ecuador
ILRI - CIP - INIAP



**Componente
papa
Provincia
del Carchi**

| Prácticas | |
|-----------------------|-------------------------------|
| MIP Kg/ha | Convencional Kg/ha |
| 15 862 | 15 167 |
| N = 32 | |
| "t" Student = 1,49 ns | |

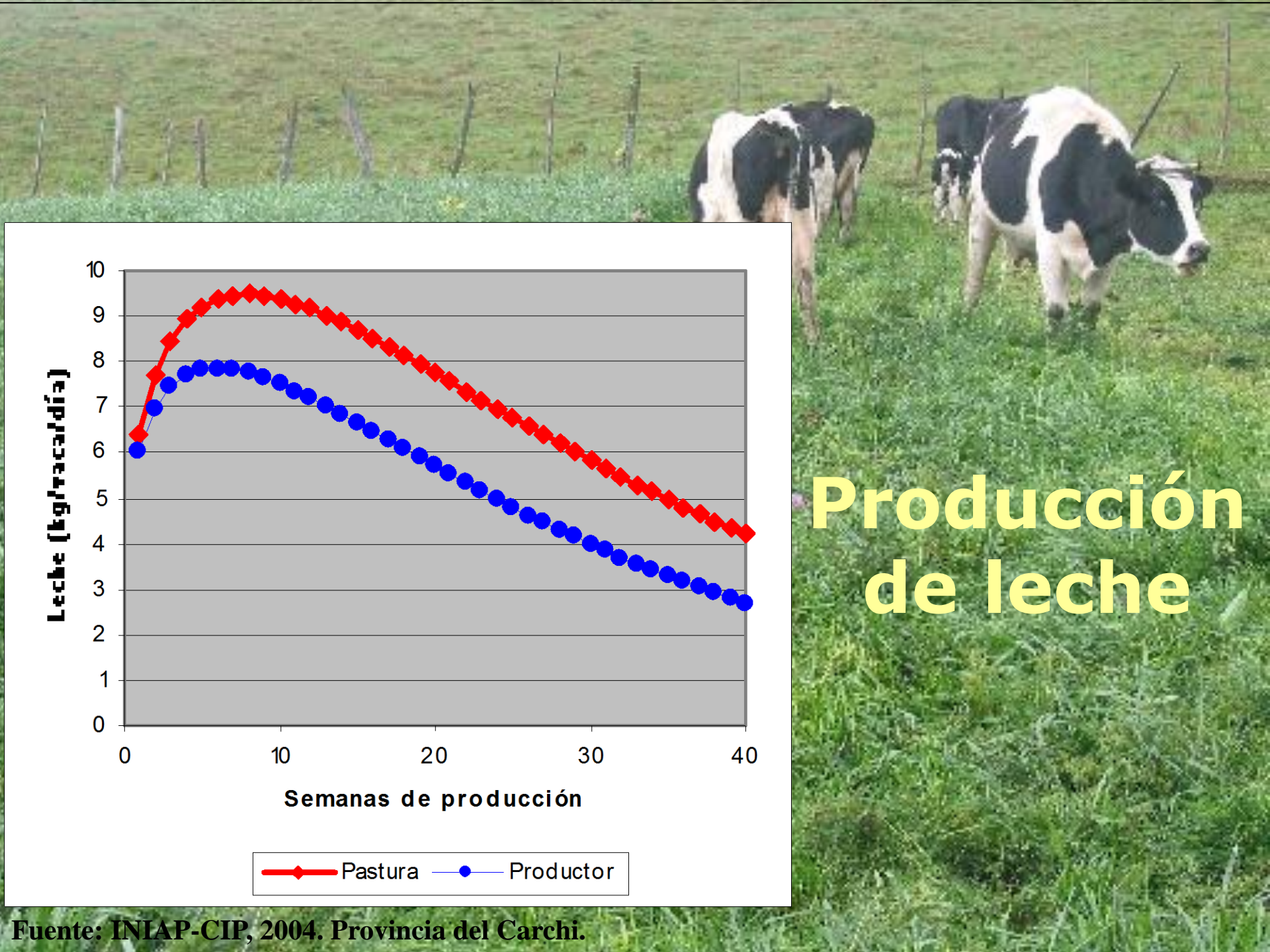
| Prácticas | |
|----------------------|-------------------------------|
| MIP \$/ha | Convencional \$/ha |
| 164 | 276 |
| N = 32 | |
| "t" Student = 4,7 ** | |

Componente leche

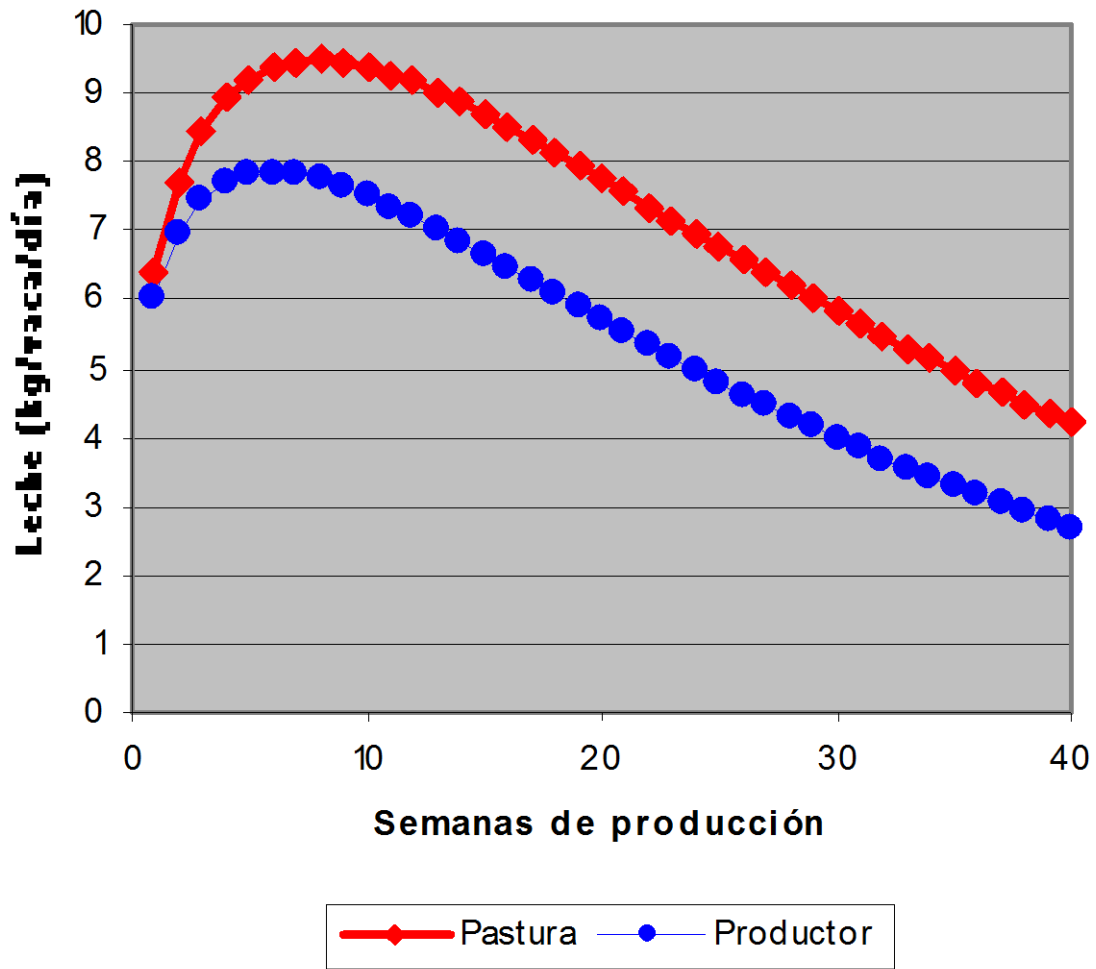
PARCELA PASTURA

| Variable | Productor | Pastura |
|------------------------------------|-----------|---------|
| Materia seca, Kg./ha/corte | 1 445 | 1 958 |
| Materia seca, Kg./ha/año | 5 780 | 9 790 |
| Intervalo de pastoreo, días | 66 | 53 |
| Carga animal, UBA/ha | 1,5 | 2,4 |
| Tasa de crecimiento, Kg. MS/ha/día | 24 | 40 |
| Pastoreos, No./año | 4 | 5 |
| Proteína cruda, % | 14 | 17 |
| Gramíneas, % | 87 | 85 |
| Leguminosas, % | 4 | 10 |
| Otras especies, % | 9 | 5 |

Fuente: INIAP-CIP, 2004. Provincia del Carchi.



Producción de leche



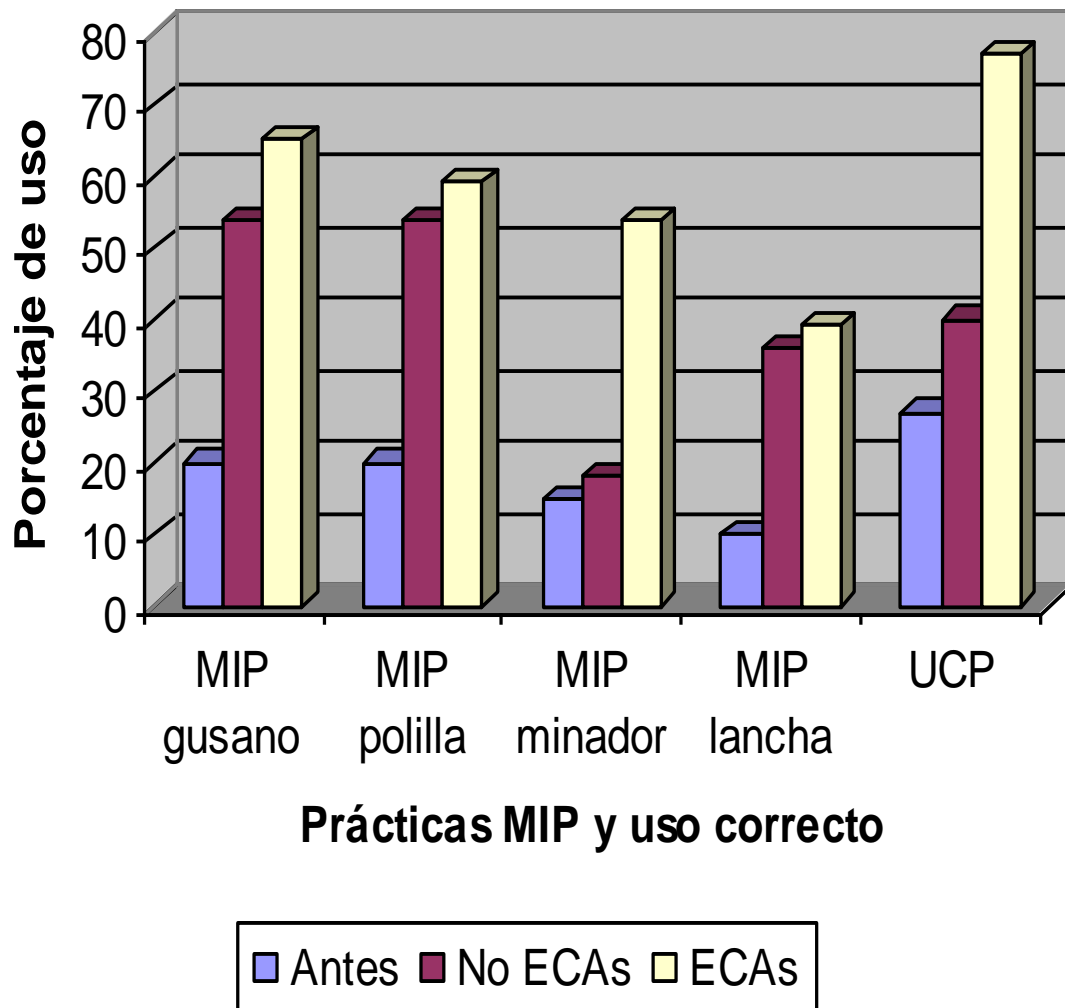
Fuente: INIAP-CIP, 2004. Provincia del Carchi.

Beneficios de los Sistemas

| Descripción | Bolívar | Chimborazo | Cañar | Carchi |
|--|----------------|-------------------|--------------|---------------|
| Incremento en la producción de leche (%) | 25 | 20 | 18 | 35 |
| Disminución costos de producción en papa (%) | 15 | 20 | 17 | 25 |
| Disminución en el uso de pesticidas (%) | 18 | 22 | 15 | 30 |
| Incremento rendimiento de papa (%) | 15 | 15 | 12 | 4 |
| Beneficios del sistema mejorado (\$/finca/año) | 2 316 | 2 475 | 2 283 | 2 814 |
| Incremento en los beneficios (\$/finca/año) | 1 027 | 1 040 | 943 | 1 064 |

Fuente: INIAP-CIP, 2004.

Adopción de las estrategias de MIP y uso correcto de pesticidas



Porcentaje de adopción de MIP

| Uso de MIP por categoría | ECAs | Otros |
|--------------------------|--------------|--------------|
| Categoría I (0%) | 3,3 | 11,8 |
| Categoría II (1-25%) | 6,7 | 29,4 |
| Categoría III (26-50%) | 20,0 | 29,4 |
| Categoría IV (51-75%) | 43,3 | 23,5 |
| Categoría V (76-100%) | 26,7 | 5,9 |
| Total (%) | 100,0 | 100,0 |

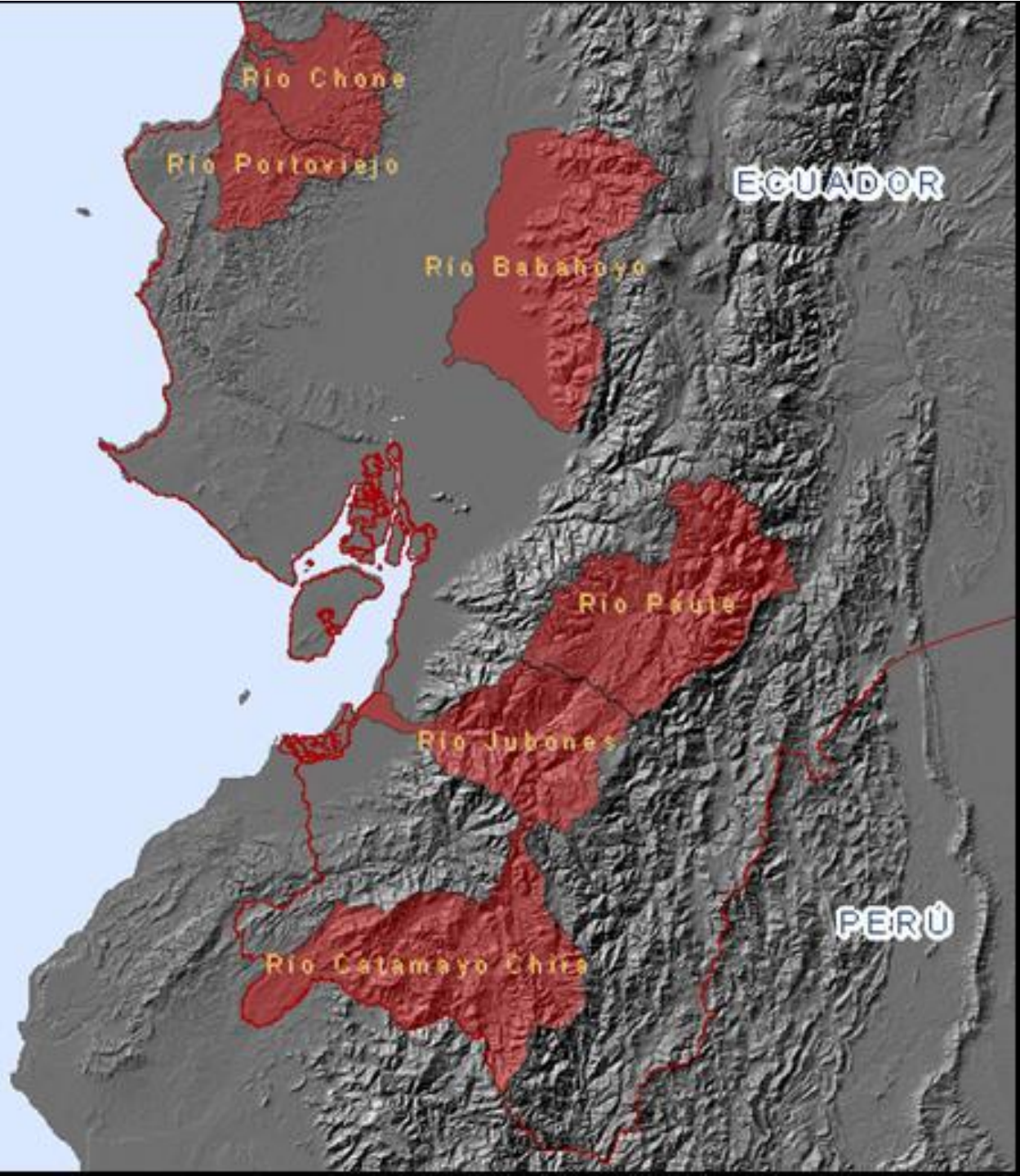
Fuente: Mauceri *et al.*, 2007.



Manejo de recursos naturales para agricultura de pequeña escala en la Ecoregión Andina de Ecuador

Contribuir al desarrollo sostenible de las poblaciones de la subcuenca del río Chimbo, a través del manejo integrado de los recursos naturales

OCEANO PACÍFICO



Rio Chone

Rio Portoviejo

Rio Babahoyo

Rio Paute

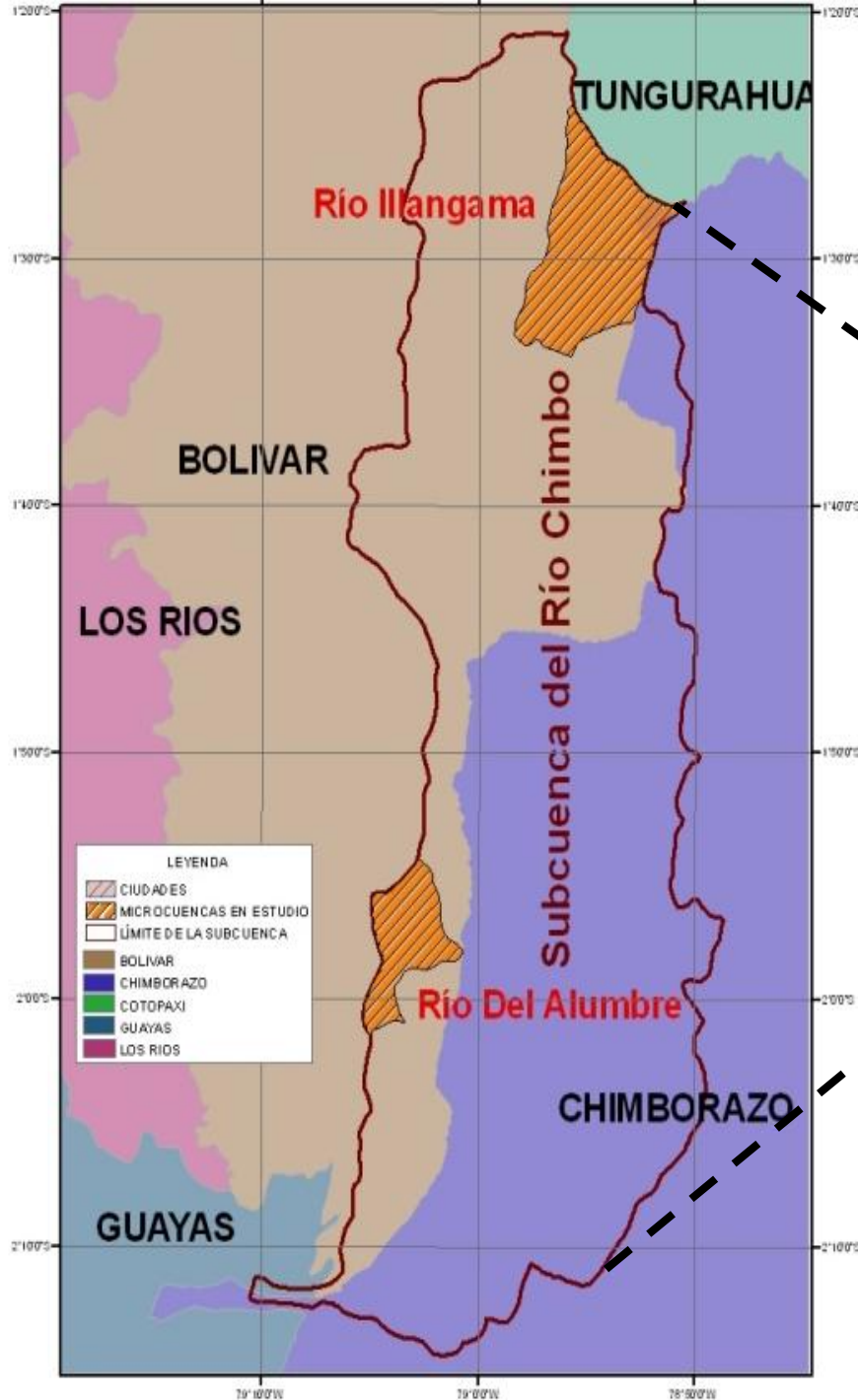
Rio Jubones

Rio Catamayo Chita

ECUADOR

PERÚ

Subcuenca del río Chimbo: 3635 km²



Microcuenca del río Illangama: 130 km²

Microcuenca del río Alumbre: 65 km²

Problema central

El mal manejo del capital natural en las zonas altas de la subcuenca, ha contribuido en gran parte a los problemas de inundación de las zonas bajas

Ecuador: Inundaciones 2008




Fotos tomadas de "El Comercio", Enero, Febrero, Marzo, 2008



Fuente: MAE, 2009

- Pérdidas en el agro por inundaciones suman USD 161 millones (MAGAP, 23 de Febrero)
- El balance oficial de mil millones de dólares que se requerirán para la recuperación de las zonas del Ecuador (Ministerio de Seguridad Interna y Externa, 5 de Marzo)

Gestión Integrada de Cuencas

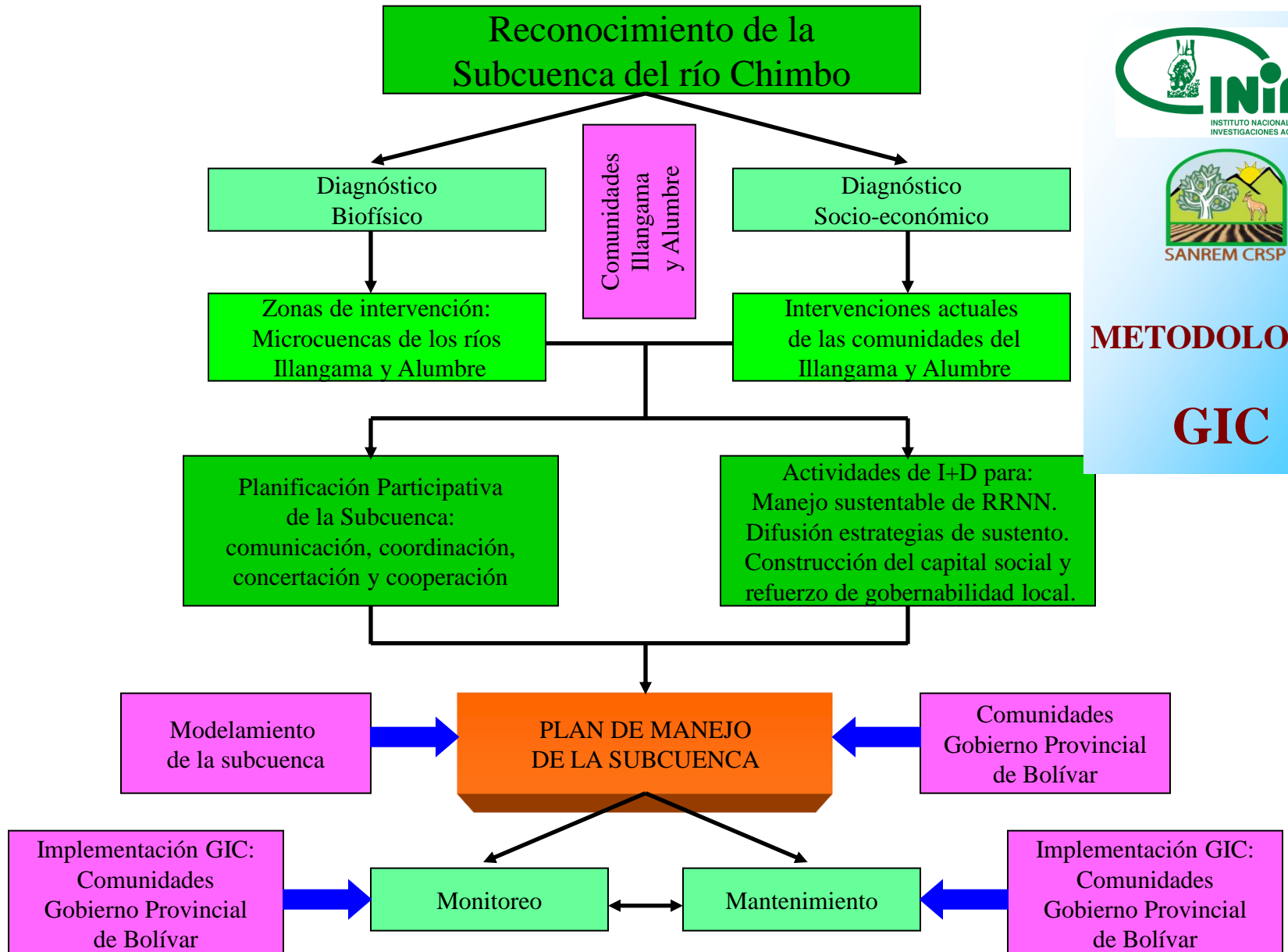
A photograph showing four children standing in a rural, hilly landscape. They are dressed in traditional or practical clothing, including hats and jackets. The children are carrying various tools, such as axes and long wooden poles, on their backs. The background features a dirt path, a wooden fence, and rolling hills under a cloudy sky.

Enfoque que promueve el uso apropiado de los recursos naturales, buscando un equilibrio entre crecimiento económico, equidad, sostenibilidad integral y el mejoramiento de la calidad de vida de la población (Jiménez *et al.*, 2006).

Teoría contemporánea de GIC (USEPA, 2006)

- La cuenca es una unidad de análisis y manejo.
- Mejoramiento continuo por medio de la aplicación de la ciencia.
- Participación de las partes interesadas.

GI Subcuenca del río Chimbo



METODOLOGIA

GIC

Plan de Manejo de la Subcuenca del río Chimbo

Gestión Integrada de Cuencas

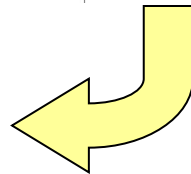
Actividades de I+D para manejo de RRNN

Análisis de vulnerabilidad y reordenamiento de finca

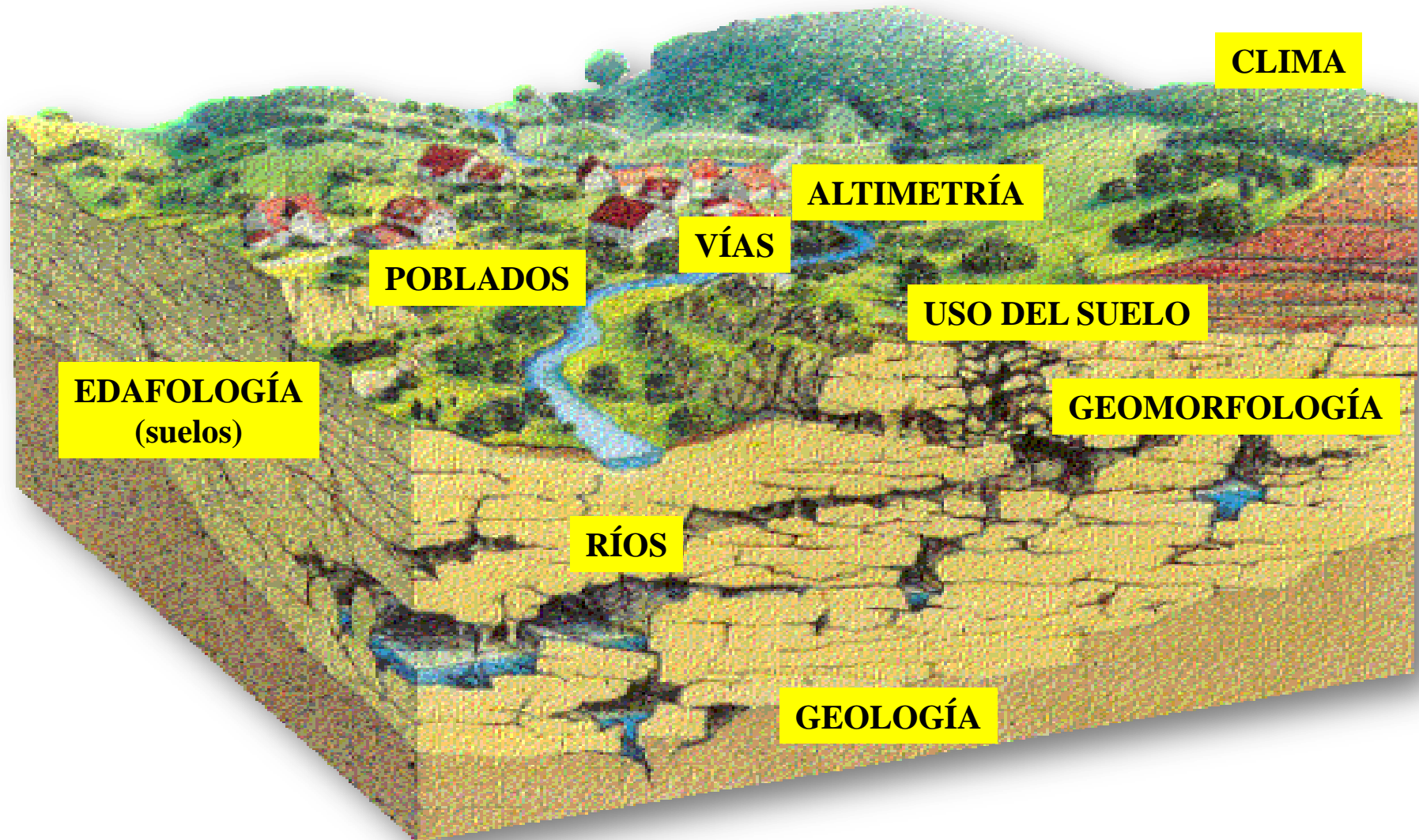
Planificación participativa BMP de las fincas productivas

Implementación de BMP en las fincas alternativas

Seguimiento y evaluación de las BMP

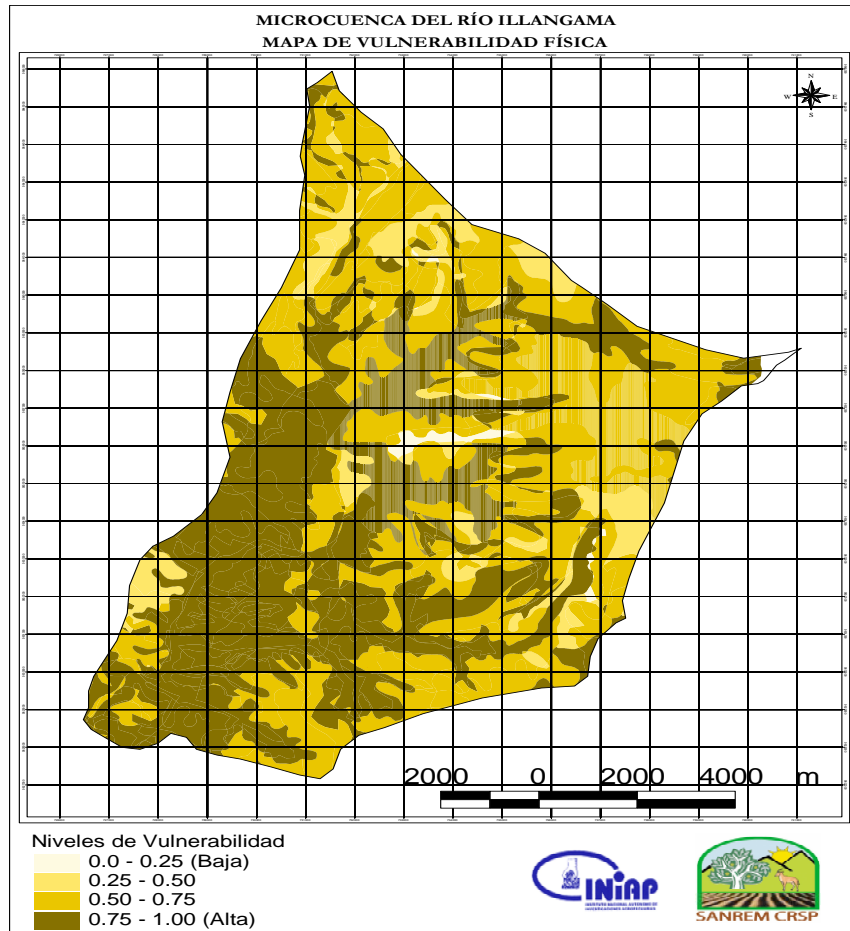


SIG - Subcuenca río Chimbo



Áreas vulnerables

Subcuenca del río Chimbo



- Basado en el SIG: pendiente, erosión, uso de la tierra, cobertura de suelos, población, etc.
- Más de 3 600 ha en Illangama y 2200 ha en Alumbre son altamente vulnerables.
- Gobiernos locales tienen que comenzar procesos de reforestación en áreas vulnerables y recarga hídrica.

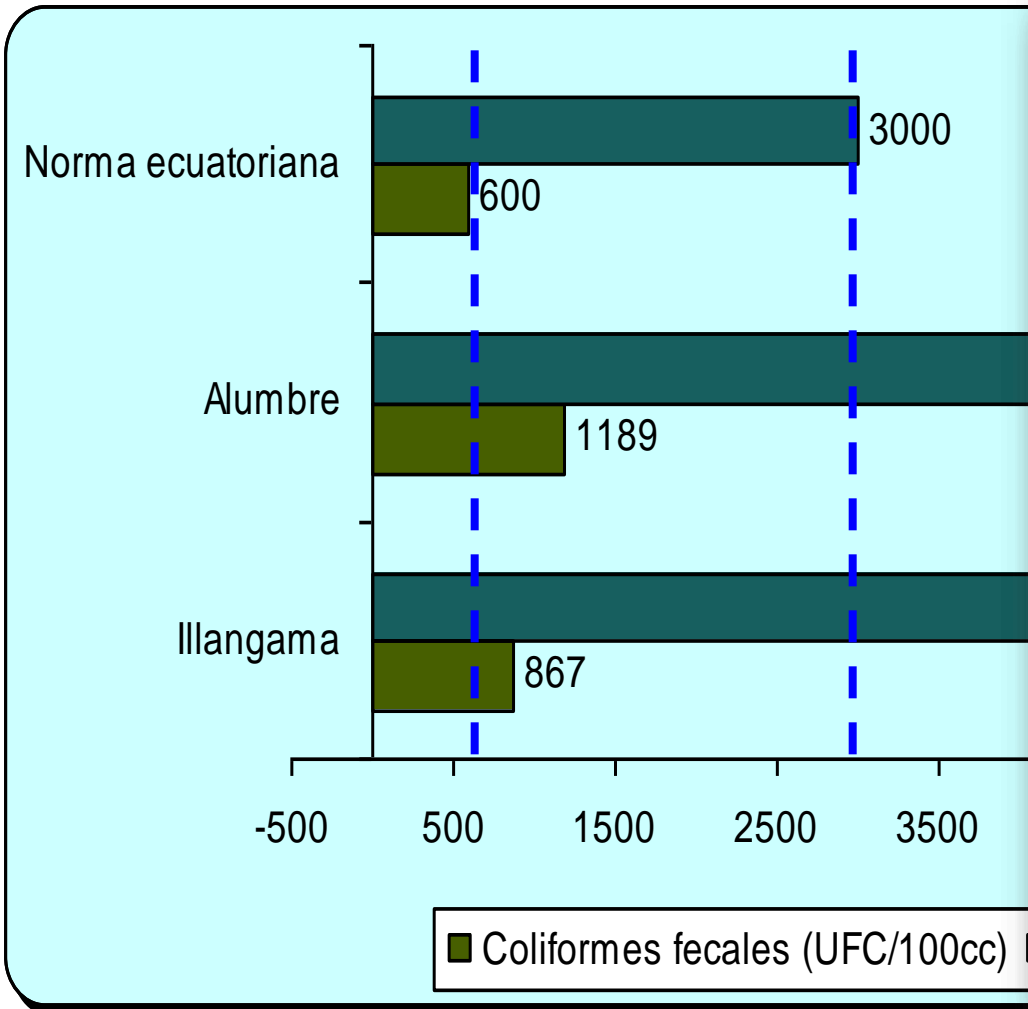
Monitoreo climático e hídrico



- Siete estaciones climáticas completas.
- Siete sensores de caudal.
- Capacitación a personal técnico y productores.



Monitoreo de calidad de agua



Biodiversidad arbórea y arbustiva

| Parámetros de comparación | Illangama | Alumbre |
|--|-----------|---------|
| Total individuos (N) | 53 | 151 |
| Riqueza familias | 30 | 49 |
| No. total de especies (S) | 47 | 118 |
| Índice de Shannon – Weaver $H' (\log_e)$ | 3,94 | 4,87 |
| Índice de Simpson | 31,78 | 110,08 |

Fuente: INIAP-SANREMC RSP-SENACYT, 2009.



Riqueza de especies arbóreas y arbustivas

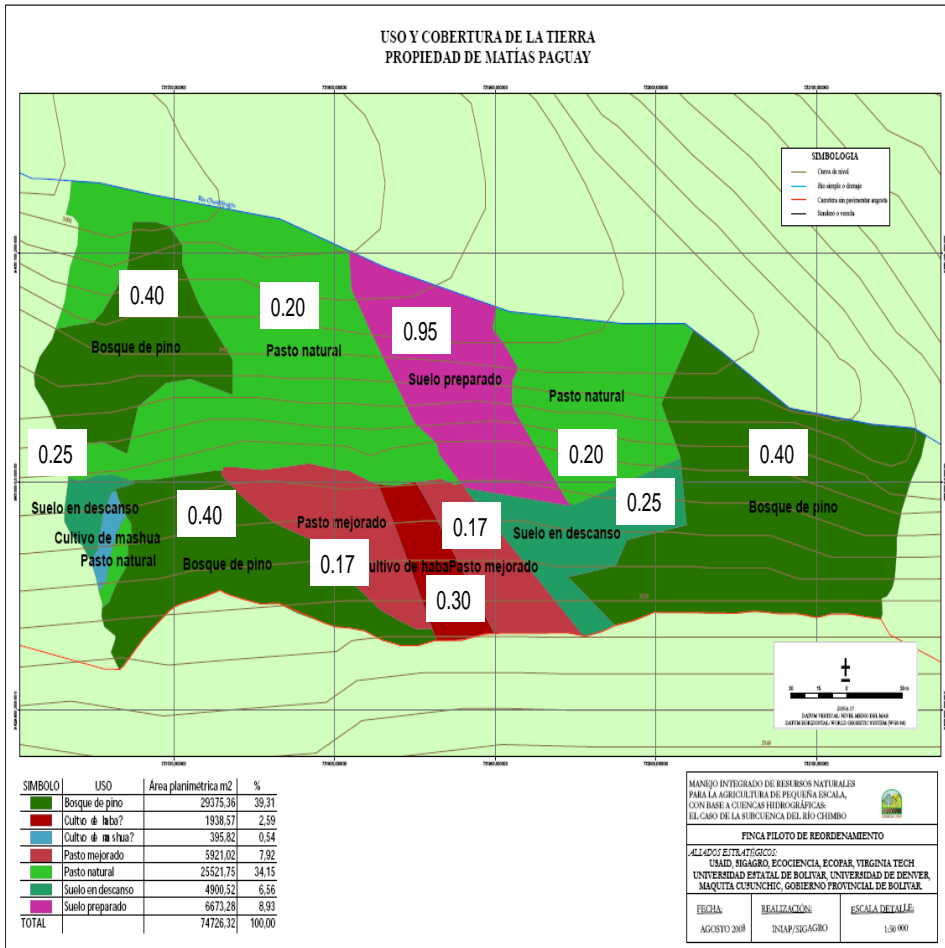
| Especie | % abundancia |
|---------------------|--------------|
| <i>Pinus sp</i> | 82.4 |
| Higuerón o jiguerón | 4.1 |
| Tiupitan morado | 3.6 |
| Ciprés | 1.7 |
| Tiupitan rojo | 1.3 |
| Tola | 1.0 |
| Folo | 0.9 |
| Caullo | 0.8 |
| Chilca | 0.5 |
| Quishuar Blanco | 0.5 |
| Romerillo (sumin) | 0.5 |
| Balsa (Fondolongo) | 0.4 |
| Piquil | 0.4 |
| Pujin | 0.3 |
| Quila | 0.3 |
| Achupalla | 0.1 |
| Aliso | 0.1 |
| Chibucalla (espino) | 0.1 |
| Chuquiragua | 0.1 |
| Cinti | 0.1 |
| Guanto | 0.1 |
| Laidibo | 0.1 |
| Laurel | 0.1 |
| Pumamaqui | 0.1 |
| Yagual (pansha) | 0.1 |
| Yanaquero | 0.1 |



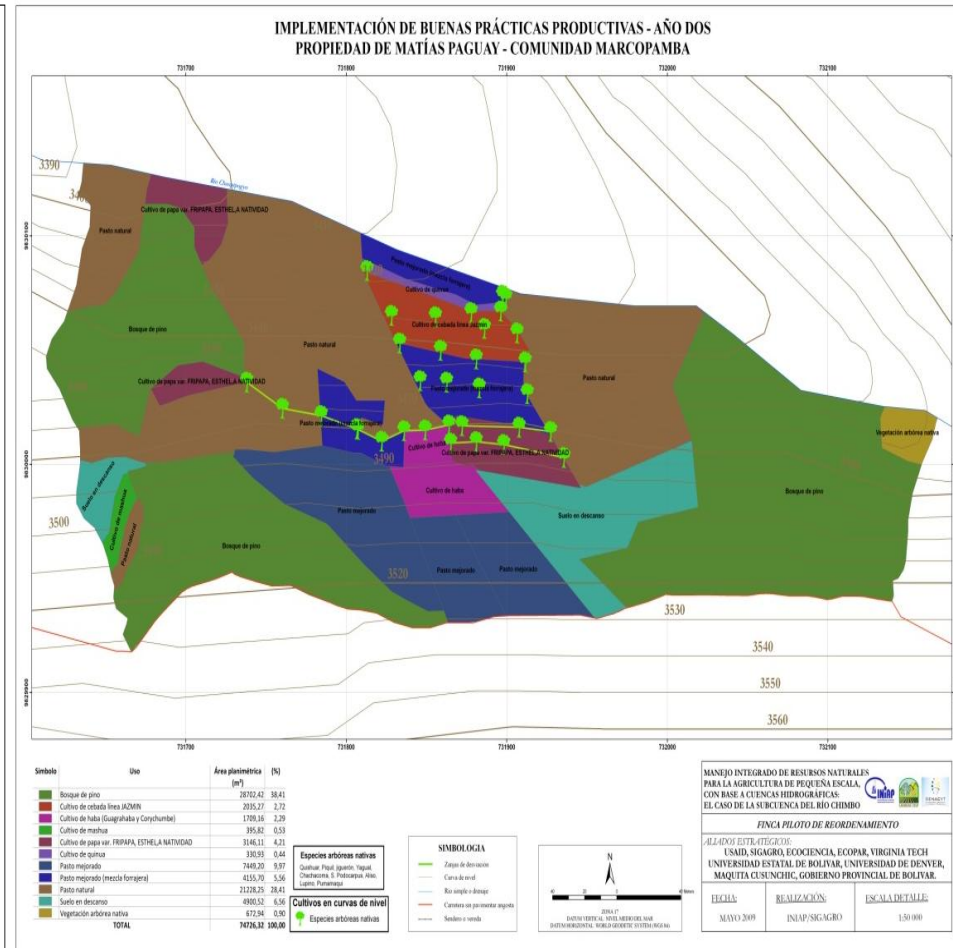
Pino 82,4%
Otras sp. 17,6%

Implementación BMP

USO Y COBERTURA DE LA TIERRA
PROPIEDAD DE MATÍAS PAGUAY



IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PRODUCTIVAS - AÑO DOS
PROPIEDAD DE MATÍAS PAGUAY - COMUNIDAD MARCOPAMBA



Fuente: INIAP-SANREMCRSP-SENACYT, 2009.

Mejores Prácticas de Manejo



Mejores Prácticas de Manejo



Resultados con y sin las BMP

| Denominación | Año 2006 | Año 2009 |
|---|----------|----------|
| Superficie en cultivos (ha) | 0,90 | 0,90 |
| Superficie en papas (ha) | 0,25 | 0,31 |
| Superficie en pasto natural (ha) | 3,04 | 2,28 |
| Superficie en pasto mejorado (ha) | 0,59 | 1,35 |
| Producción de leche por sistema (l/día) | 33 | 51 |
| Rendimiento de papa (t/ha) | 10,80 | 16,20 |
| Uso de pesticidas en papa (\$/ha) | 396 | 296 |
| Beneficios netos del sistema (\$/año) | 1 021 | 1 378 |

Fuente: INIAP-SANREMCRSP-SENACYT, 2009.

Resultados con y sin las BMP

| Denominación | Año 2006 | Año 2009 |
|--------------------------------------|------------------|---------------------|
| Seguridad alimentaria: | | |
| Quinua | No existía | Pata de Venado |
| Cebada | No existía | Shyri y Jazmin |
| Chocho | No existía | 450 Andino |
| Haba | Erosión genética | I-440 e I-441 |
| Manejo de recursos naturales: | | |
| Rotación de cultivos | No existía | Cultivos-pastos |
| Cultivos en fajas | No existía | Pastos y cultivos |
| Zanjas de desviación | No existía | 1372 m lineales |
| Curvas de nivel | No existía | En cultivos |
| Protección de zanjas de desviación | No existía | Con plantas nativas |
| Labranzas de conservación | No existía | En cultivos |
| Manejo de agua de riego | No existía | Riego por aspersion |
| Protección fuentes recarga hídrica | No existía | Plantas nativas |



**Inversión y responsabilidad de los
gobiernos locales y nacional**

GRACIAS POR SU ATENCION



Volcán Chimborazo