

**Proyecto AFAM-CATIE-INIAP**  
**Avances de la primera fase 2012-2013**

# Agroforestería Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana

## Importancia y desafíos en la Amazonía

La cuenca amazónica es responsable por gran parte del agua dulce del planeta y sus bosques cumplen un rol clave en estabilidad del clima y en la calidad de vida de los seres vivos.

La Amazonía Ecuatoriana (48 % del territorio del país), es biodiversa y de alto potencial para el desarrollo sostenible. Sin embargo, la generación de recursos económicos, desde la región hacia fuera, a partir de extracción de petróleo y recursos naturales sin bases sostenibles ha sido una importante limitante. Además, como lo indica, Nieto y Caicedo, 2012, es contradictorio que genere tanta riqueza económica y la región presenta un 49% de la población en pobreza y un 19% en pobreza extrema.

La diversidad y los ecosistemas naturales son el principal patrimonio de la amazonia pues sobre ellos reside la esperanza de calidad de vida humana para hoy y mañana. Todas las acciones de desarrollo en la región deben orientarse en el sentido de efectivamente generar y distribuir beneficios económicos estables y permanentes, seguridad alimentaria a partir de uso adecuado y la conservación de los ecosistemas.

Con suelos frágiles, el cambio de uso de bosques a actividades agrícolas y pecuarias sin manejo adecuado son factores críticos. Las lluvias extremas y su potencial erosivo, las altas temperaturas sumados a los aspectos anteriores reafirma aún más la necesidad de innovaciones productivas que permitan recuperación, incremento y/o mantenimiento de la fertilidad natural y conservación de suelos, a la vez que protejan los recursos hídricos.

Varias estrategias de uso de la tierra deben ser combinadas en el territorio para cumplir el propósito anterior: Conservación de ecosistemas estratégicos, manejo sostenible de bosques, reforestación, agricultura sostenible y en especial la agroforestería.



## ¿Qué potencial tiene los sistemas agroforestales?

### ¿Qué es Agroforestería?

- Sistemas de producción que combinan árboles, cultivos, pastos y/o animales.
- Ciencia que estudia las interrelaciones biofísicas, políticas, sociales, económicas y culturales vinculadas a las prácticas de asocio de los árboles en áreas agrícolas.
- Un paradigma de referencia que permite hacer puente entre conservación y producción agrícola en el mismo espacio.

- Generar diversidad de productos al mismo tiempo o de forma secuencial en una misma área de producción.
- Funciona como corredores biológicos de fauna y flora.
- Almacena y captura altas cantidades de carbono (mitigación al cambio climático).
- Brinda microclima más adecuado a los cultivos y animales y al mismo ser humano que lo maneja.
- Protege el suelo de la erosión y minimiza el impacto de eventos climáticos extremos.
- Garantiza reciclaje de nutrientes de los árboles hacia los cultivos mejorando fertilidad de los suelos, en especial con el uso de árboles leguminosos.
- Mayor equilibrio entre los organismos vivos posibilitando regulaciones de plagas y enfermedades.
- Contribuye a disminuir la dependencia de insumos externos a la unidad productiva.
- Regulación de ciclos hidrológicos.
- Contribuye a la recuperación de áreas degradadas y/o contaminadas.
- Adaptación al cambio climático y situaciones de variabilidad del contexto de la finca y del territorio según diversidad y diseño del SAF.

Algunos Sistemas Agroforestales de Referencia para la Amazonia Ecuatoriana y sus potenciales	Potencialidades a partir de diseño y manejo adecuado										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
1. Café con maderables y árboles de servicios;	x						x		x	x	x
2. Cacao con maderables y árboles de servicio		x					x		x	x	x
3. Café con cacao, maderables y árboles de servicio	x	x					x		x	x	x
4. Café con frutales y árboles de servicios;	x		x					x	x	x	x
5. Cacao con frutales y árboles de servicios;		x	x					x	x	x	x
6. Café con maderables, frutales y árboles de servicio;	x		x				x	x	x	x	x
7. Cacao con maderables, frutales y árboles de servicio;		x	x				x	x	x	x	x
8. Cultivos anuales en callejones con árboles de servicio;				x				x	x	x	x
9. Pasturas con divisiones con árboles de servicios en cercas, líneas y dispersos;					x	x		x	x	x	x
10. Pasturas con divisiones con árboles de servicios, maderables y frutales en cercas, líneas y dispersos. Complementado con bancos de forraje con leñosas y gramíneas.			x		x	x	x	x	x	x	x

**Código de algunas potencialidades:**

a) Ingresos anuales con café;	b) Ingresos anuales con cacao;
c) Ingresos anuales con frutas;	d) Ingresos anuales por cultivos anuales;
e) Ingresos anuales por ganado;	f) Ingresos continuos por venta de leche y derivados;
g) Ingresos de mediano y largo plazo con madera;	h) Seguridad alimentaria y nutrición familiar;
i) Protección y mejoramiento del suelos;	j) Captura y almacenamiento de carbono;
k) Conectividad de paisaje, flujo biodiversidad;	

Fuente: Virginia Fitto, et al 2013, (a).

# Objetivos del proyecto

## AFAM-CATIE-INIAP

**Objetivo general-** Fortalecer, mediante la investigación y capacitación aplicada, los conocimientos, capacidades y habilidades de las familias productoras y sus asociaciones, técnicos, promotores e instituciones de apoyo hacia la promoción de la agroforestería sostenible en la amazonia ecuatoriana.

### Objetivos específicos

1. Desarrollar e implementar un modelo continuo de enseñanza-aprendizaje y asistencia técnica, acordes con los ciclos naturales y de manejo en las fincas, para el fortalecimiento de toma de decisiones de los diferentes actores involucrados en el desarrollo de la producción de cacao, café y ganadería sostenible.
2. Identificar, investigar y promover alternativas agroforestales sostenibles como base para la consolidación de estrategias de desarrollo integral de la cacaocultura, caficultura y ganadería sostenible.

*La cuenca amazónica es responsable por gran parte del agua dulce del planeta y sus bosques cumplen un rol clave en estabilidad del clima y en la calidad de vida de los seres vivos.*



## Actividades desarrolladas en 2013 y resultados generales del Proyecto

Actividades	Resultados del Proyecto Primera Fase
1. Talleres metodológicos y de contenidos con técnicos, promotores y facilitadores;	42 técnicos/promotores y 694 productores líderes capacitados y sus instituciones cuentan con conocimientos, métodos y herramientas para el seguimiento de estrategias agroforestales sostenibles en cacao, café y ganadería.
2. Diagnósticos agroecológicos y socio-económicos prácticos (productivo, suelos, sombra, evaluación ciclo productivo, etc.);	Diagnósticos agroecológicos integrales aplicados a 690 fincas en las provincias de Napo, Orellana y Sucumbios.
3. Prácticas en fincas y parcelas de validación (manejo de tejido, fertilización, control de plagas, manejo de sombra, conservación de suelos, manejo de pasturas y sistemas silvopastoriles etc.);	76 fincas con parcelas de validación/investigación participativa. Fincas de referencia para el proceso de capacitación e investigación aplicada de innovaciones.
4. Talleres de capacitación aplicada con promotores y productores en cada organización;	804 familias productoras capacitadas de manera continua y con incorporación de aprendizajes claves para el desarrollo de sistemas agroforestales sostenibles.
5. Visitas de seguimiento a parcelas;	1044 visitas técnicas de seguimiento a la implementación de alternativas dentro ciclo productivo.
6. Estudios de campo sobre alternativas e interacciones agroecológicas de sistemas agroforestales.	6 estudios realizados. (café, cacao, ganadería, interacción entre especies agroecológicas para el manejo integrado de sistemas agroforestales sostenibles en amazonia ecuatoriana.

Grupos técnicos interinstitucionales encargados de la implementación de estudios de campo y validación participativa de opciones agroforestales para la Amazonia Ecuatoriana (enero a setiembre 2013) Proyecto AFAM-CATIE-INIAP

Grupos	N° Técnicos encargados	Instituciones involucradas seguimiento	Provincias	Parroquias	N° productores experimentadores con seguimiento continuo	N° de fincas con parcelas de investigación
GT1	5	INIAP	Orellana	La belleza	50	3
	1	MAGAP	Orellana	Guayusa		1
	1	Colegio Jaime Roldós Aguilera	Orellana	Enocanqui		4
	1	Instituto Doña Godina	Sucumbíos	Sevilla		
GT2	5	INIAP	Orellana	Gonzalo Pizarro	72	7
	2	PRO-INIAP-GADS				
	1	GAD G. PIZARRO				
GT3	3	INIAP	Orellana	Inés Arango	60	11
	3	GAD Inés Arango	Sucumbíos	General Farfán	30	
GT4	2	INIAP	Sucumbíos	Pacayacu	143	16
	1	GAD Pacayacu				
	1	CISAS Gov. Provincial				
	1	Proy. PRAS				
GT5	3	INIAP	Orellana	Unión Milagrefía	36	18
	3	PETROAMAZONAS	Napo	Arosemena Tola	56	
	2	COFENAC	Sucumbíos	Limoncocha	101	
GT6	3	INIAP	Sucumbíos	Dureno	146	16
	1	GAD-Huaticochoa	Orellana	Duhano		
	3	Otras	Orellana	Huaticochoa		
			Orellana	Loreto		
			Orellana	San Carlos		
Orellana	Guayusa					
<b>Totales</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>18</b>	<b>694</b>	<b>76</b>

Fuente: Virginio Filho, et al 2013, (b).

## Resultados de diagnósticos socioproductivo en fincas

Resultados de estudio en 375 fincas en 11 parroquias de las provincias de Napo, Orellana y Sucumbíos:

- Tamaño promedio de la familia 4 personas (54% mujeres, 46% hombres).
- En las familias un 53% de los miembros tiene educación primaria.
- Para la producción y manejo de la finca entre el 80 y el 100% de la fuerza de obra empleada es de tipo familiar.
- Cultivos predominantes: cacao (82,1% de las fincas), café (62,4%) y plátano (53,6%). El 60% de las fincas tienen bosques.
- El 70% de las fincas con café lo tienen asociado con árboles maderables, frutales y otros cultivos.
- 67% de los cacaotales están asociados con árboles y 33% en pleno sol.
- Las fincas ganaderas presentan un 43% de los pastos asociados con árboles maderables y frutales.
- Para la gran mayoría de las fincas entre el 62 y el 77%, de los ingresos económicos se obtienen por la venta de los cultivos ya sea cacao, café, plátano y granos básicos.

Fuente: Subía, et al 2013.

## Estudio en fincas con sistemas agroforestales de alto potencial

Resultados de estudio de casos de 6 fincas (2 en Napo, 2 en Orellana y 2 en Sucumbios):

- Los cultivos de cacao y café con sistemas agroforestales analizados tienen principalmente como sombra especies forestales (*Cedrus sp*, *Capirona decorticans*, *Laurus nobilis*, *Myroxylon pereirae*, *Swietenia macrophylla*, *Schizolobium parahybum*, etc.) y frutales (*Bactris gasipaes*, *Musa paradisiaca*, *Annona muricata*, *Psidium guajava*, etc.) propias de la región, lo que contribuye a la conservación de la biodiversidad y al manejo sostenible de la actividad agrícola de la región.
- La diversificación de los sistemas productivos permite un ingreso medio mensual entre las fincas de \$ 576 dólares, lo que supera el valor de la canasta familiar vital indicada por el INEC que es de \$ 436,51. Además de los ingresos generados las fincas diversificadas brindan aportes a la seguridad alimentaria de las familias.
- Los casos estudiados indican que hay en la zona fincas que cuentan con dominio básico de sistemas diversificados agroforestales con resultados satisfactorios, se entendería, que con una correcta planificación en estas fincas, con la adopción de recomendaciones tecnológicas innovadoras, se potenciaría aún más las oportunidades de mejora.

Fuente Vargas, et al 2013.



## Servicios ambientales en fincas diversificadas

Resultados de estudio de casos de 8 fincas (3 en Napo, 2 en Orellana y 3 en Sucumbios):

- 50% de las fincas disponen de fuentes de agua que nacen o cruzan sus áreas y los cuidados a éste recurso son aceptables, pero existen indicios de contaminación por lo que se puede mejorar su conservación.
- En términos de conservación de la biodiversidad el sistema de más alto valor encontrado fue un cacaotal con sistema agroforestal con especies arbóreas remante de bosque. El de más bajo valor fue un pasto con poca sombra de leguminosa.
- En almacenamiento de carbono el sistema agroforestal de más alto valor encontrado fue un café con sombra diversa en la finca Cáscales (con 25,12 t C/ha), seguido de un cacaotal con sombra de bosque en la finca Alto Ila (24,5 t C/ha), cacao con sombra diversa en la finca Allyalpa (23,54 t C/ha) y un cafetal con sombra de maderables en finca Allyalpa (con 18,43 t C/ha). Los valores más bajos fueron encontrados en un cacaotal con sombra de maderables en la finca Cáscales (con 9,51 t C/ha) y un pasto con sombra de leguminosa en la finca Quillullapu (con 9,89 t C/ha).  
Para conservación de suelo tres sistemas tuvieron los valores más altos (0,92 en escala que va hasta 1): cacao con sombra de bosque y cacao con sombra de maderables en finca La isla; pasto con sombra de leguminosas en la finca Quillullapu. Con valores intermedios: cacaotal con sombra diversa en finca Dureno (con 0,67 de índice); cafetal con sombra diversa en finca Cáscales (0,61). Con valor más bajo, pero con un valor regular (0,50) el cafetal con sombra de maderables en finca Sacha.
- En las fincas estudiadas predominaron como especies forestales laurel, cedro, jacaranda, manzano colorado, bálsamo y caoba. Otras especies presentes fueron guaba, pambil, plátano, guayaba y naranja. El porcentaje de sombra varió de 3 a 76% y el promedio fue de 26,5%.

Fuente: Paredes, et al 2013.

## Evaluación de sistemas silvopastoriles (SSP)

Resultados de estudios en experimento con 4 años de establecido en la **Estación Experimental Central de la Amazonia Ecuatoriana** (Orellana):

### Sistemas evaluados:

- T1 (Mulato II + *Gliricidia sepium* + *Psidium guajava*);
- T2 (Mulato II *Trichantera gigantea* + *Psidium guajava*);
- T3 (Mulato II + *Flemingia macrophylla* + *Psidium guajava*);
- T4 (Mulato II + *Leucaena leucocephala* + *Psidium guajava*);
- T5 (Mulato II + *Erythrina sp* + *Psidium guajava*);
- T6 (sin presencia de leñosas arbustivas el tratamiento testigo mejorado con Mulato II + *Psidium guajava*);

### Conclusiones:

Existieron mayores flujos netos USD ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> en los SSP T5 (706), T4 (694,1), T3 (691) y T7 (672,6), especialmente por presentar mayores valores de producción forrajes, seguidos de los tratamientos T2 (612) y T1 (608,8) con menores ingresos. Concluyendo que los seis SSP estudiados presentan atributos en cuanto a rendimiento de forraje de la pastura, capacidad de adaptación y persistencia a la frecuencia de pastoreo lo que se refleja en ganancias de peso promedio de 0,63 kg día y un valor promedio de capacidad de carga animal en los sistemas de 2,1 UBAs (unidades bovinas adultas)/hectárea.

Fuente: W. Caicedo, et al 2013.



## Alternativas de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en cacaotales

Resultados de estudios realizados entre 2011 y 2012 en 5 fincas ubicadas en Sucumbíos (2), Orellana (2) y Napo (1) donde se comparó los manejos tradicionales de las fincas en contraste con la estrategia de MIP:

### Sistemas evaluados:

- MIP: integración de prácticas culturales más aplicaciones de fungicidas cúpricos y control biológico, con base en fenología del cultivo, incidencia de enfermedad y clima.
- Manejo del productor: prácticas utilizadas en la finca.

### Conclusiones:

En el manejo MIP, en dos años logró las menores incidencias de monilia entre 11 a 14%, comparado con el manejo del productor que presentó incidencias de 40 a 50% entre zonas; Así mismo con el manejo MIP se obtuvo incrementos en los rendimientos, alcanzando medias regionales para el primer año de 573kg/cacao seco/ha/año mientras que el manejo del productor se obtuvo 256 kg/ha/año; para el segundo año en el MIP el incremento fue más evidente con 1040 kg/ha/año mientras que el manejo del productor se mantuvo en 298 kg/ha/año.

Fuente: Pico, et al 2013.



## Principales limitantes identificadas en la primera fase del Proyecto AFAM-CATIE-INIAP

1. Escasa experiencia de colaboración de las instituciones en diferentes niveles para la implementación de proyectos interinstitucionales e interdisciplinarios;
2. Sobrecarga de trabajo de los técnicos involucrados que dedican importante tiempo a aspectos burocráticos institucionales y menos de acciones directas en campo;
3. Poca visión de largo plazo para el desarrollo de programas de investigación y asistencia técnica;

## Lecciones aprendidas en la primera fase del Proyecto

1. La síntesis entre saber científico y saber local es base clave para consolidar el fortalecimiento de la agroforestería en la Amazonía Ecuatoriana;
2. El modelo de implementación interinstitucional participativo utilizado ha posibilitado avances importantes, pero la consolidación de los logros dependen de un seguimiento continuo y coordinado en los próximos años;
3. Fortalecer el conocimiento de decisores, técnicos y productores sobre los alcances de la agroforestería con cacao, café y ganadería es tarea urgente en la amazonia considerando las implicaciones del cambio climático, ampliación de la frontera agrícola y los retos de desarrollo sostenible de la región.



## Referencias

- Caicedo, W.; Criollo, N.; Vera, A.; Riera, L.; Grijalva, J.; Ramos, R.; Congo, C.; 2013. Evaluación preliminar de sistemas silvopastoriles como alternativa de la producción ganadera en la región Amazónica Ecuatoriana. In: Agroforestería Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana, CATIE.
- Nieto C., Caicedo C. 2012. Análisis reflexivo sobre el Desarrollo Agropecuario Sostenible en la Amazonía Ecuatoriana. INIAP – EECA. Publicación Miscelánea No. 405. Joya de los Sachas. Ecuador. 102 p.
- Paredes, N.; Subía, C.; 2013. Valoración de los servicios ambientales en fincas diversificadas con SAF de alto potencial. In: Agroforestería Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana, CATIE.
- Pico, J.; Osorio, B.; Yanéz, E. 2013. Manejo integrado de los principales problemas fitosanitarios del cultivo del cacao (*Theobroma cacao* L.), en la Amazonía Ecuatoriana. In: Agroforestería Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana, CATIE.
- Subía, C.; Paredes, N.; Caicedo, W.; Fernandez, F.; Bastidas, F.; Díaz, A.; Chávez, J. 2013. Análisis socioproductivo de los sistemas de producción en la zona norte y centro de la Amazonía Ecuatoriana. In: Agroforestería Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana, CATIE.
- Vargas, Y.; Jaramillo, P.; Sánchez, M.; Sotomayor, D.; 2013. Valoración socio-productiva de fincas diversificadas con sistemas agroforestales de alto potencial. In: Agroforestería Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana, CATIE.
- Virginio Filho, E. de M.; Villanueva, C.; Astorga, C.; Caicedo, C.; Paredes, N.; (a) 2013. La agroforestería como pilar de la producción sostenible en la RAE-Región Amazónica Ecuatoriana. In: Agroforestería Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana, CATIE.
- Virginio Filho, E. de M.; Caicedo, C.; (b) 2013. Aporte a la construcción del desarrollo agroforestal sostenible en la Amazonia Ecuatoriana. In: Agroforestería Sostenible en la Amazonia Ecuatoriana, CATIE.



## Contactos

Elias de Melo Virginio Filho – Coordinador Proyecto AFAM-CATIE-INIAP, [eliasdem@catie.ac.cr](mailto:eliasdem@catie.ac.cr)

Carlos Estuardo Caicedo- Coordinador EECA-INIAP, [carlos.caicedo@iniap.gob.ec](mailto:carlos.caicedo@iniap.gob.ec)

## Créditos

Producción general: Elias de Melo Virginio, Carlos Caicedo, Shirley Orozco, Cristóbal Villanueva, Carlos Astorga

Diagramación: Oficina de Comunicación e Incidencia, CATIE

Revisores: Cristóbal Villanueva, Jimmy Pico, Carlos Caicedo