

iniap

Revista Informativa

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

GENERAMOS CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL SECTOR AGROPECUARIO



INIAP genera nuevas variedades de trigo y cebada para el país

Edición

2

08 - 2010

Iniap 382 Caramelo, nueva variedad de maní

Iniap investiga control de caracoles en arroz

Iniap selecciona 8 nuevos híbridos de maíz Amarillo



El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP emprendió un programa de generación de tecnologías agroforestales con énfasis en el desarrollo de técnicas de cultivos en callejones y silvopastoriles incorporando algunas especies arbustivas leguminosas tales como *Gliricidia sepium* (Mata ratón, madero negro, mambra), *Flemingia macrophylla* (Flemingia), *Leucaena leucocephalla* (Leucaena), en asociación con cultivos como: maíz, arroz, yuca, frejol, piña, maní y gramíneas como: *Brachiaria brizantha* (Marandú), *Panicum maximum* (Saboya enano) y otras especies leguminosas rastreras como *Arachis pintoi* (Maní forrajero) y árboles de uso múltiple: *Calyeophyllum sprueanun* (Capirona), *Cedrela odorata* (Cedro), *Caryodendron orinocense* (Maní de árbol), *Crotón lechleri* (Sangre de drago), *Otoba parvifolia* (Sangre de gallina), *Parkia multijuga* (Guarango), *Pesidum gitara* (Guayaba), *Citrus spp* (Cítricos), con el propósito de buscar alternativas de uso sostenible del suelo bajo alternativas agroforestales.

Las metodologías utilizadas tenían como objetivo la recuperación de aéreas degradadas cambiando con especies de leguminosas herbáceas y leñosas con árboles de multiusos, utilizando distanciamiento de 10 x 1 metro entre hileras y plantas para los sistemas agroforestales en callejones y para los sistemas silvopastoriles distanciamientos de 10 x 3 entre las leguminosas y los árboles a un distanciamiento de 10 x 10 metros.

Las especies utilizadas han sido las más promisorias como *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephalla* y árboles como *Pesidum gitara*, *Calyeophyllum sprueanun*, *Cedrela odorata*, como los de mejor adaptación dentro de los sistema en la región amazónica.

Que son los sistemas agroforestales

Es el conjunto de arreglos, formas y técnicas que están orientadas a obtener una mayor producción mediante la asociación de especies vegetales (árboles con cultivos agrícolas, pastos, árboles y animales) tratando que la productividad sea permanente y sostenible a través del tiempo de todos los recursos que conforman un sistema.

Resultados

Dentro de los resultados de los sistemas agroforestales en cultivos en callejones se evaluó, durante 12 años, a las leguminosas *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephalla*, sembradas en hileras cada 10 metros y un metro entre plantas y dentro del callejón utilizando varios cultivos en rotación como: maíz, frejol, yuca, maní, arroz y piña, comparándolo con un testigo, a las leguminosas se le realizaron cortes cada 120 días y el forraje se incorporo en el callejón como abono verde, donde la producción de los cultivos fue constante durante todo los años, además permitió bajar la mano de obra por concepto de control de malezas y mantuvo la fertilidad del suelo durante todos los ciclos de producción.

En el Cuadro 1, se presentan los resultados del estudio realizado con estos sistemas. Se observa que la especie *Gliricidia sepium* aportó una mayor cantidad de biomasa y las leguminosas en estudio, la incorporación de biomasa y de N, P, K, Ca y Fe existentes en el suelo en cada sistema.

Cuadro 1.- Promedio de producción de biomasa de las leguminosas y nutrientes incorporados al suelo.

Leguminosas	Biomasa Tn/ha		Nutrientes kg/ha/año		
	N	P	K	Ca	Fe
<i>Gliricidia sepium</i>	42	638	46	431	3.7
<i>Leucaena leucocephala</i>	33	516	32	299	3.0

Fuente: Informes anuales EECA-1995

En el Cuadro 2 se muestran los rendimientos de cada uno de los cultivos sembrados en monocultivos dentro de los sistemas y callejones. Se aprecia un incremento importante en comparación con el testigo (forma tradicional usada por el productor).

Cuadro 2.- Promedio de rendimientos obtenidos de diferentes sistemas en cultivos en callejones comparado con el monocultivo.

Cultivo	Producción kg/ha/año		Incremento (%)
	Monocultivo	Callejones	
Maíz	974	1.356	39
Frejol	441	588	33
Yuca	2.766	3.887	37
Maní	590	687	16
Arroz	848	1.155	36
Piña	5.889	9.287	58

Fuente: Informes anuales EECA-1998

En trabajos realizados en sistemas silvopastoril en las que se asociaron especies de gramíneas, leguminosas (forrajeras, rastreras o leñosas) con árboles de multiusos, como: *Pesidium gitara* (guayaba), *Calyeophillun sprueanun* (capirona), *Cedrela odorata* (cedro), comparado con el testigo (manejo del productor), se obtuvieron incrementos importantes, el sistema con mayor producción lo presentó el compuesto por *Brachiaria brizantha* (marandu) con *Centrosema pubescens* + árboles con incremento del 92 y 50 % tanto en carne como leche, como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3.- Producción bovina en varios sistemas Agroforestales en comparación con Sistemas de pasturas a campo abierto.

Sistemas de Uso	Producción de carne /kg/ha/ año.	Producción de Leche /kg/ha/ año.	Incremento % Carne	Incremento % Carne
B. humidicoioa + D. heterophyllum + arboles	383	1.278	20	17
B. brizantha + C. pubescens + arboles.	584	1.643	92	50
B. dictyoneura + A. pintoí + arboles.	385	1.460	25	17
B. decumbens + C. macrocarpum + arboles	387	1.387	26	27
B. decumbens (Testigo)	307	1.095	Testigo	Testigo

Fuente: Informes anuales EECA-1997-2003

A continuación se presentan algunos sistemas agroforestales existentes en la amazonía que se practican y se pueden considerar como exitosos por la productividad sostenible y su efecto sobre el mantenimiento de los suelos.

1.- Cultivos en callejones: Las leguminosas tienen muchos efectos positivos sobre los cultivos como la producción de sombra rala; soportan la poda para producir materia orgánica; muchas son buenas forrajeras; aportan mucha materia orgánica y nutrientes al suelo (N, P, K, Ca, Mg); ayudan al control de malezas, por la materia muerta acumulada sobre el suelo; en particular si son codicofalias la producción del cultivo asociado por aporte de nutrientes; y controlan la erosión. Las especies más utilizadas son la *Leucaena* y la *Gliricidia*.

2.- Sistemas de larga rotación: Las comunidades nativas e indígenas practican la regeneración de la vegetación después de la agricultura, lo que permite el descanso de los suelos y después de 5 o 6 años vuelven al mismo lugar.

3.- Las fajas anti-erosivas: Estos sistemas se emplean en las laderas alternando hileras de plantas (gramíneas, arbustos, frutales, árboles maderables o barrera de bosques) o usos de leguminosas arbustivas y rastreras que se asocian tanto a cultivos anuales como a cultivos perennes. Esta asociación tiene múltiples ventajas como el control de la erosión del suelo; aumenta la cobertura del suelo; mejora el suelo por aireación y fijación de nitrógeno; produce mucha materia orgánica para la incorporación y reciclaje de nutrientes.

4.-Sistemas de cultivos permanentes: Consisten en combinar cultivos permanentes (frutales, industriales, etc) con árboles beneficiosos, especialmente leguminosas, que incorporan N al suelo y producen materia orgánica para el suelo. Se practican de muchas formas: cultivo intensivo de café bajo sombra de guaba o paca (Inga spp.), café con árboles maderables; cítricos con árboles, frutales con árboles, frutales asociados con cultivos anuales y árboles como, castaña asociada con kudzu, shiringa o caucho como cultivo permanente, con huertos mixtos de frutales, entre muchos otros.

5.- Las fincas o chacras integrales: Son aquellas donde el proceso de producción se basa en un sistema complementario de agricultura, ganadería, apicultura, avicultura, huerto, frutales y especies forestales para una producción múltiple. En la chacra integral se usan árboles para linderos; como cercos vivos, cultivos perennes con especies maderables y nitrogenantes, y se asocian árboles en los pastizales como sombra y cercos vivos. El objetivo es abastecerse de leña, postes y materiales de construcción, y es especialmente adecuado para pequeñas parcelas.

6.- Los Sistemas Silvopastoriles: Consisten en combinar pastos con árboles, arbustos y animales para tener efectos múltiples, como

control de la erosión, sombra para el ganado, reciclaje de nutrientes etc.

Conclusiones

Los sistemas agroforestales son sistemas que promueven la sostenibilidad de la producción agropecuaria porque a más de la producción del cultivo o el animal, conservan la fertilidad de los suelos, la biodiversidad y se pueden aprovechar para la acumulación del carbono.

El INIAP ejecuta dos macroproyectos regionales en el área de influencia de la EE. Central Amazónica: "Programa Eco-regional de Investigación y Desarrollo de cadenas productivas y manejo sostenible de bosques en la Amazonía ecuatoriana" y "Mejoramiento de la productividad de los sistemas de producción de leche y carne bovina en áreas críticas de la amazonía"

Dentro de estos proyectos en ejecución se evalúan varios modelos de sistemas que involucran nuevas especies forestales, arbustos y pastos con enfoques participativos en donde el criterio del productor es básico para la implementación de los mismos.

Por:

Dr. Jorge Grijalva, Líder del Programa de Forestería
Ing. Antonio Vera, EE Central Amazónica.

