

AGROFORESTERIA

EN LAS AMERICAS

Año 1 No. 4 Octubre - Diciembre 1994

**SISTEMAS SILVOPASTORILES: EFECTOS DE LA
DENSIDAD ARBOREA EN LA PENETRACION
SOLAR Y PRODUCCION DE FORRAJE
EN RODALES DE ALAMO
(*Populus deltoides* Marsh)**

**BASE DE DATOS DE PROYECTOS
AGROFORESTALES EN AMERICA CENTRAL
Y REPUBLICA DOMINICANA**

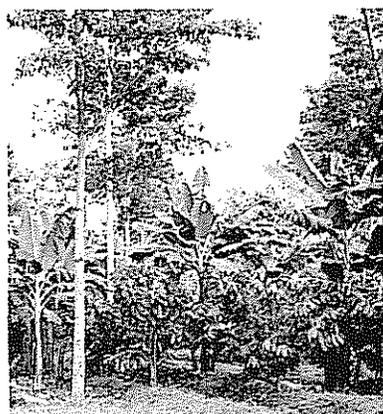




Rodal de Alamo (*Populus deltoides* Marsh), con distintos espaciamientos arbóreos producidos por raleos (Fotografía R Russo)



Cortina rompevientos en Chinandega, Nicaragua (Fotografía D Kass)



Sistema Agroforestal cacao (*Theobroma cacao*), plátano (*Musa AAB*) y laurel (*Cordia alliodora*), en Bocas del Toro Panamá. (Fotografía E. Somarriba).

Indice

1. Editorial	4
2. Avances de Investigación:	
H. Acciaresi/O. E. Ansín/ R. M. Marlats Sistemas Silvopastoriles. Efectos de la densidad arbórea en la pe- netración solar y producción de forraje en poblaciones de Alamo (<i>Populus deltoides</i> Marsh)	6
A. Camero Base de Datos de Proyectos Agroforestales en América Central y República Dominicana	10
E. Torquebiau/E. Akyeampong Proporcionando algo de luz sobre la sombra... su efecto en el frijol, maíz y banano	18
3. ¿Cómo Hacerlo ?	
E. Somarriba Sistemas Agroforestales con Cacao-Plátano-Laurel	22
4. Noticias Agroforestales	25
5. Reseña de Libros	27
6. Agenda Agroforestal	28
7. Publicaciones Agroforestales	28



Danida



PRACTICAS AGRICOLAS TRADICIONALES: FUENTE DE CONOCIMIENTO PARA LA SUSTENTABILIDAD

La mayoría de los fondos que se destinan a la investigación y experimentación agroforestal en América Latina, se usan para solucionar los problemas de la sustentabilidad de la producción rural en tierras alteradas o amenazadas por los procesos de degradación progresiva. Principalmente, se trata de regiones deforestadas o de áreas (sabanas, pantanos herbáceos, etc.), que nunca estuvieron cubiertas por bosques, por lo menos en épocas recientes. Tal estrategia es plenamente justificada en términos de políticas globales del uso de la tierra.

Esa priorización se debe también a otros factores, entre ellos aquellos ligados a la influencia ejercida sobre los profesionales en desarrollo rural, en los programas tradicionales universitarios y en otros relacionados con la enseñanza de la agronomía, la ganadería y las ciencias forestales.

Los programas de enseñanza superior priorizan la disseminación de conocimientos generados por una ciencia de origen occidental. Raras veces ofrecen una preparación apropiada para los futuros profesionales que se interesan por los conocimientos acumulados desde hace mucho tiempo, por las comunidades tradicionales de cada región.

Esa falta de explorar mejor los conocimientos tradicionales explica, por lo menos en parte, el hecho de que una alta proporción de recursos se destinan a la investigación ligada a los sistemas silviagrícolas simultáneos comerciales, tales como la combinación café-*Erythrina-Cordia*, los cultivos en callejones y ciertos sistemas silvopastoriles, descuidando la investigación sobre prácticas



En la región de Maraba (Amazonía Oriental, al sur de Pará), crecen árboles de castaño que impresionan por su altura. Su disseminación tal vez refleja la influencia del hombre y/o los animales (Fotografía G Duarte)



Sistemas Silvopastoriles con la combinación de castaño y ganado, son frecuentes en esta región (Fotografía G. Duarte)

tradicionales ancestrales, tales como el enriquecimiento del bosque secundario (también llamado "purma", "capoeira", "manigua" o "charral") y rastrojos o barbechos mejorados. Es un hecho lamentable que tales investigaciones no reciban actualmente todo el apoyo que merecen.

Reconozco desde luego, que la combinación café (o cacao)-*Erythrina-Cordia*, ha sido practicada en varios países de América Latina por los agricultores, incluyendo los de escasos recursos, antes de llamar la atención de los científicos y en ese sentido, puede también calificarse como un sistema tradicional.

Sin embargo, deseo llamar la atención sobre la necesidad de sacarle más provecho a las prácticas y a los conocimientos tradicionales generados en la época precolombina, o aun en tiempos más recientes de nuestra historia.

Un aprovechamiento juicioso de tal conocimiento, permitiría acelerar y diversificar los programas de investigación agroforestal, con diferentes efectos positivos, incluyendo entre otros, el costo global de tales programas.

Los extensos rodales de castaños o árboles de Nuez de Brasil que crecen en diferentes regiones de la Amazonía, dominados por la presencia de un gran número de *Bertholettia excelsa*, tienen por lo menos en parte, un origen antropomorfo. Los indios y ciertos roedores enterraban las nueces en las rozas "milpas" o "conucos" recién abiertas en el bosque o en rastrojos viejos.

Asimismo, los castaños silvestres de la región de Maraba (Amazonía Oriental, al sur de Pará), son de gran interés. Allí existen árboles impresionantes de castaño, que también parecen ser el resultado de intervenciones humanas mucho más complicadas. Casi todos los árboles de los pisos emergentes, así como los dominantes y dominados, producen frutos que son consumidos por los pobladores locales, por la fauna terrestre y por la avifauna. El sotobosque es ampliamente dominado por las especies arbustivas medicinales.

Todo indica que los indígenas que otrora vivían allí, lograron formar, a partir de los terrenos que cultivaban, verdaderas combinaciones agroforestales, beneficiando su propia subsistencia y mejorando las condiciones que propician el manejo de la fauna local.

Un aspecto muy interesante de estos rodales de árboles de castaños "manipulados" o inducidos por las antiguas comunidades, reside en el hecho de que casi todas las especies arbóreas de gran porte que allí se encuentran con mayor frecuencia, son actualmente muy solicitadas por las industrias madereras.

De esta forma, tal práctica ancestral, todavía en uso en algunas comunidades tradicionales (por ejemplo una en la cuenca del río Cajari, Estado de Amapá, Brasil), podría prestarse actualmente a un manejo integral de la región, por parte de comunidades rurales y grupos empresariales, para servir como modelo alternativo de desarrollo, altamente sustentable y con amplias y favorables repercusiones socioeconómicas.

Otros ejemplos equivalentes podrían ser comentados aquí, confirmando el valor del capital cultural de nuestras comunidades tradicionales, como base de selección de componentes para sistemas agroforestales, adecuadamente intensificados y con posibilidades de satisfacer la creciente demanda de alimentos y otros productos, requeridos por una población cada vez más numerosa. □



Jean C. L. Dubois
Presidente
Red Brasileña Agroforestal,
REBRAF, Río de Janeiro, Brasil

XXXXXXXXXXXX

Avances de Investigación

SISTEMAS SILVOPASTORILES: EFECTOS DE LA DENSIDAD ARBOREA EN LA PENETRACION SOLAR Y PRODUCCION DE FORRAJE EN RODALES DE ALAMO (*Populus deltoides* Marsh).

H. Acciaresi^{1,2}
O.E. Ansón²
R.M. Marlats^{1,2}

Palabras claves: Sistemas Silvopastoriles, radiación solar, producción forrajera, raleos arbóreos.

RESUMEN

La finalidad del presente estudio fue evaluar la producción de biomasa forrajera en sistemas silvopastoriles (SSP), bajo diferentes densidades (625, 416, 312, 250 y 0 árboles/ha), de *Populus deltoides* Marsh cv Cat Fish 2 y una mezcla de especies de gramíneas (*Bromus unioloides*, *Lolium multiflorum*, *Paspalum dilatatum*, y *Cynodon dactylon*). La producción forrajera fue determinada como una función de la densidad de árboles y la penetración de luz. La penetración de luz en Watts/m² disminuyó al aumentar la densidad de árboles. El orden de producción de forraje fue 0 > 250 > 312 > 416 > 625 árboles/ha. El modelo de regresión fue $Y = e^{(a+bx)}$, donde la densidad arbórea es la variable independiente y la producción de forraje la variable dependiente, con $R^2 = 0.94$. La calidad y cantidad de la radiación solar fue aparentemente el factor limitante principal en el crecimiento del pasto.

Silvopastoral System: effects of tree density on light penetration and forage production in poplar (*Populus deltoides* Marsh stands).

ABSTRACT

The purpose of the present study was evaluated the forage production of silvopastoral system (SSP), formed by different densities (625, 416, 312, 250, and 0 trees/ha) of *Populus deltoides* Marsh cv Cat Fish 2 and a mixture of pasture grasses (*Bromus unioloides*, *Lolium multiflorum*, *Paspalum dilatatum*, and *Cynodon dactylon*). Forage production was determined as a function of tree density and light penetration. Light penetration in watt/m² decreased with increased tree density. The order of forage production was 0 > 250 > 312 > 416 > 625 trees/ha. The regression model was $Y = e^{(a+bx)}$, where the stand density is the independent variable and forage production was the dependent variable ($R^2=0.94$). The quantity and quality of solar radiation apparently was the principal limiting factor on pasture growth.

En la Provincia de Buenos Aires, República Argentina, dos factores favorecieron la inserción del árbol en las pasturas: la crisis socioeconómica propia de las monoculturas, con rendimientos decrecientes sostenidos con adiciones de agroquímicos y un extenso territorio con una amplia diversidad de ambientes favorables a la instalación de Sistemas Silvopastoriles (SSP).

Para lograr el sustento de esta nueva actividad, es imprescindible el conocimiento científico-tecnológico de los factores que regulan la producción. Entre ellos, los efectos que la densidad arbórea origina en la producción de la biomasa herbácea (Acciaresi y Marlats, 1991).

Es una práctica común trabajar con densidades iniciales de 625 árboles/ha (4 m x 4 m) y finalizar la rotación con 250 árboles/ha de especies caducifolias y con 150 árboles/ha de especies perennifolias. Uno de los árboles maderables más interesantes en la región que nos ocupa es el álamo (*Populus* spp.), puesto que sus plantaciones surten de materia prima a la industria de celulosa, de papel y de aserrío.

Existiendo un avanzado conocimiento en el mejoramiento genético y en el manejo forestal de esta especie, referido a plantaciones puras, la posibilidad de su participación como componente del subsistema arbóreo en los SSP, debe ser evaluada a través de programas específicos de investigación.

El presente trabajo se planteó con el objetivo de determinar la producción estacional de biomasa herbácea forrajera en plantaciones de álamos con distintos espaciamientos y su relación con la penetración de la radiación solar incidente.

¹ Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

² Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata, CC 31, (1900), La Plata, Argentina.

MATERIALES Y METODOS

Los trabajos se efectuaron en un SSP de 4 ha, en la Estación Experimental "Julio Hirschhorn" de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata, República de Argentina (34° 55' LS y 57° 57' LO). La temperatura media mensual del mes más cálido, enero, fue de 23,5 °C y la del mes más frío, julio, con 7 °C. Si bien las precipitaciones oscilan entre los 800 y 1.000 mm/año, concentradas en otoño y primavera, es manifiesta la sequía estival. El suelo fue clasificado como Argiudol Típico (Moscatelli *et al.*, 1980; Lanfranco, 1986).

El subsistema arbóreo estaba compuesto por *Populus deltoides* Marsh cv Cat Fish 2, de 7 años de edad y una densidad inicial de 625 árboles/ha. La configuración de la plantación era cuadrangular, 16 m²/árbol, el área basal de 19.64 m²/ha y una altura total media de 17.5 m (DS + 1.45 m). En el subsistema herbáceo dominaban las especies indígenas y naturalizadas (*Bromus unioloides* H.B.K., *Lolium multiflorum* Lam., *Paspalum dilatatum* Poir. y *Cynodon dactylon* L.).



Los tratamientos fueron delimitados mediante un raleo efectuado en la primavera de 1991 y consistieron en:

- 1- 625 árboles/ha, área basal 19.64 m²/ha y configuración cuadrangular 16 m²/árbol.
- 2- 416 árboles/ha, área basal 13.07 m²/ha y configuración rectangular 24 m²/árbol.

3- 312 árboles/ha, área basal 9.80 m²/ha y configuración rectangular 32 m²/árbol.

4- 250 árboles/ha, área basal 7.85 m²/ha y configuración rectangular 40 m²/árbol.

5- Control: 3 hectáreas integradas por una pradera natural, aledaña a los otros tratamientos, compuestas por las mismas especies que fueron censadas bajo los *Populus*.

Los valores de la radiación solar incidente (W m²), se cuantificaron estacionalmente a partir del invierno de 1992, con un radiómetro modelo DATA LOGGER LICOR LI-1000, al mediodía, con cielo despejado y ausencia de viento. Se establecieron diez estaciones de muestreo distribuidas al azar, en cada situación estudiada. Las mediciones se realizaron en un minuto con intervalos de diez segundos, obteniéndose seis valores por minuto en cada estación y sesenta registros en cada tratamiento. Estos datos se promediaron para poder realizar comparaciones entre los distintos sitios.

En otoño de 1992, se efectuó un corte de limpieza en todos los tratamientos con una cortadora picadora de arrastres. La cobertura herbácea del suelo, estimada visualmente en superficies de 25 m² distribuidas al azar con 10 repeticiones (Ansín y Oyhamburu, 1993), fue de 87% en la parcela control y de 64% en los otros tratamientos.

Posteriormente y durante un año, al igual que la radiación, se cuantificaron estacionalmente la cobertura vegetal y la producción forrajera total desarrollada bajo la copa de los árboles. Al considerar la evaluación de la biomasa, se aceptó que los materiales envejecidos y descompuestos se acumularan rápidamente, tan pronto se llega a la completa intercepción de la luz. Considerándose además, que en situaciones de poca humedad, esos materiales serían cosechados en el siguiente corte, pero cuando prevalecieran las condiciones húmedas la descomposición sería rápida, perdiéndose dicha biomasa (Gardner, 1967).

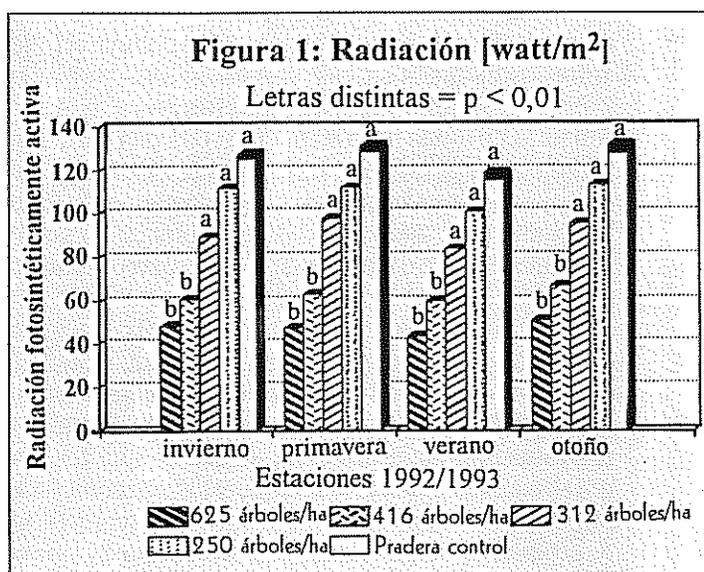
Los cortes se hicieron al ras, con tijeras, en superficies cuadradas de 0,25 m² distribuidas al azar, con 10 repeticiones por tratamiento. El material vegetal recolectado se secó en estufa a 60°C hasta peso constante, obteniéndose la materia seca herbácea total expresada en kg de MS/ha⁻¹.

Todos los resultados fueron estadísticamente analizados mediante el método de varianza y cuando se encontraron diferencias significativas ($p < 0,01$), mediante el test de Tukey (Steel y Torrie, 1990).

Los modelos de regresión ensayados fueron lineal, recíproco y exponencial. El ajuste de los mismos se realizó por el método de mínimos cuadrados (Draper y Smith, 1981).

RESULTADOS Y DISCUSION

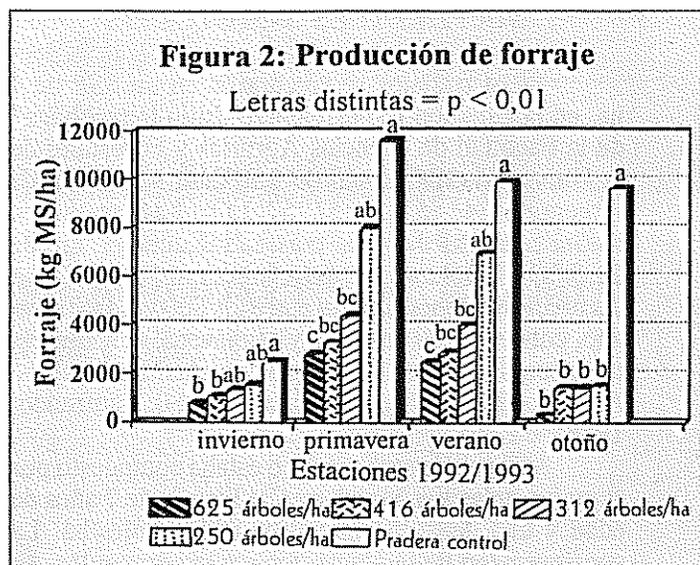
La modificación en la distribución espectral de la radiación solar tiene una marcada incidencia sobre la fotosíntesis (Wong y Wilson, 1980), el crecimiento (Ludlow y Wilson, 1971) y en la producción de la pastura subyacente (Anderson y Batini, 1983). El análisis de los datos de esta experiencia mostró que los resultados concuerdan con esas afirmaciones, observándose que con densidades de 312 y 250 árboles/ha, los registros lumínicos ascendieron al 72 y 88% respectivamente, de los valores obtenidos en el pastizal; mientras que con densidades de 625 y 416 árboles/ha, se alcanzaron valores significativamente menores ($p < 0,01$) de 34 y 51%, respectivamente (Figura 1).



Respecto a la cobertura vegetal, se presentó un comportamiento similar, ya que los valores se ubicaron en orden decreciente, en relación a la densidad de las plantaciones de *Populus*. En el tratamiento control disminuyó únicamente en el invierno al 64%; mientras que con 250 árboles/ha se alcanzó ese valor en la primavera y el verano.

La mayor disponibilidad de biomasa se obtuvo en la parcela control, que fue siempre significativamente más alta ($p < 0,01$) que en los otros tratamientos. Los valores superiores se registraron en la primavera y el verano y los menores en el otoño y el invierno (Figura 2).

No obstante, con 250 árboles/ha se obtuvieron valores de 8 y 6.9 kg MS/ha, en primavera y verano, respectivamente; guarismos que representa-



ron el 69 y 71% del tratamiento sin árboles, lográndose con dichas densidades, una producción significativamente mayor ($p < 0,01$) que en el resto de las situaciones arbóreas.

Durante el invierno, si bien la disponibilidad fue baja en todos los tratamientos, con 250 árboles/ha, se alcanzó el 63% del valor de la pradera control, que era de 2 kg MS/ha. Otoño fue la única estación en que la disponibilidad forrajera, con esa densidad arbórea no difirió significativamente ($p < 0,01$) de las otras tres situaciones silvopastoriles.

El modelo de regresión que logró el mayor grado de ajuste entre la densidad arbórea (Y) y la biomasa presente (X), fue el exponencial:

$$Y = e^{(a+bX)} = e^{[8,84733 - (2,6809 \cdot 10^{-3} \cdot X)]}$$

$$R^2 = 0,9466$$

Error estándar de la estimación = 0,141545
 Error estándar de la intercepción = 0,13982
 Error estándar de la pendiente = $3,6756 \cdot 10^{-3}$

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que las operaciones de raleo modificaron la llegada de la radiación solar, produciendo cambios en su cantidad y calidad, al atravesar la cubierta arbórea. Esta variación produjo una serie de efectos sobre el estrato subyacente. Así, las coberturas y disponibilidades forrajeras logradas con 250 y 316 árboles/ha, indican la necesidad de raleos para lograr adecuados valores de materia seca herbácea forrajera.

Los valores registrados en todas las estaciones climáticas mostraron que, la radiación solar estuvo inversamente relacionada con la disminución de la densidad arbórea de los tratamientos, existiendo un estrecho vínculo entre la alta densidad arbórea y la baja producción pastoril.

Se observó un alto grado de ajuste entre los resultados obtenidos y el modelo matemático propuesto. La apertura mecánica o raleo de la cubierta arbórea, disminuyó la incidencia de los factores que condicionan el crecimiento forrajero en ambientes con radiación restringida. De manera que, a medida que se disminuye la densidad arbórea en los SSP de álamos con plantación uniforme, se modifica favorablemente el flujo y la captación de la energía radiante en los estratos inferiores, incrementándose la producción de materia seca del pastizal asociado. □



Las operaciones de raleo modificaron la llegada de la radiación solar en los estratos inferiores, aumentando la producción del pastizal. (Fotografía O. E. Ansín)

BIBLIOGRAFIA

- ACCIARESI, H.A. ; MARLATS, R.M.; 1991. Sistemas Silvopastoriles: Análisis de la evolución forrajera estacional y sus factores condicionantes. In Jornadas Técnicas Eldorado (4.,1991, Misiones, Arg.). Actas. Misiones, Arg., Instituto Subtropical de Investigaciones Forestales s.p.
- ANDERSON, G.W.; BATINI, F.E.; 1983. Pasture, sheep and timber production from agroforestry systems with subterranean clover sown under 15 year old *Pinus radiata* by a method simulating aerial seeding. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry (A.C.T.) no. 23:123-130.
- ANSIN, O.E. ; OYHAMBURU, E.M.; 1993. Cobertura vegetal y composición florística: comparación de los métodos visual y puntual para estimar la estructura de un pastizal natural. Revista Argentina de Producción Animal (Arg.) 13 (1):91-96
- DRAPER, N.R. ; SMITH, H.; 1981. Applied regression analysis. 2. ed. N.Y., EE.UU., Wiley. s.p.
- GARDNER, A.L.; 1967. Estudio sobre los métodos agronómicos para la evaluación de las pasturas. Montevideo, Ur., IICA. s.p.
- LANFRANCO, J.W.; 1986. Suelos pertenecientes a la Estación Experimental J. Hirschhorn de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de La Plata. Biblioteca Facultad de Agronomía. Informe Técnico.
- LUDLOW, M.M. ; WILSON, G.L.; 1971. Studies on the productivity of tropical pasture plants. II. Temperature and illumination history. Australian Journal of Biological Sciences (A.C.T.) 25:1065-1075.
- MOSCATELLI, E.A.; 1980. Carta de suelos de la provincia de Buenos Aires. s.l., Arg., Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria. Esc. 1:500.000.
- STEEL, R.G.D. ; TORRIE, J.H.; 1990. Bioestadística: principios y procedimientos. 1. ed. México D.F., Méx., McGraw Hill Latinoamericana. 620 p.
- WONG, C.C. ; WILSON, G.L.; 1980. Effects of shading on the growth and N₂ content of green panic and siratro in pure stand and mixed swards defoliated at two frequencies. Australian Journal Agricultural Research (A.C.T.) no. 31:269-285.



BASES DE DATOS DE PROYECTOS AGROFORESTALES EN AMÉRICA CENTRAL Y REPÚBLICA DOMINICANA

Luis Alberto Camero Rey¹

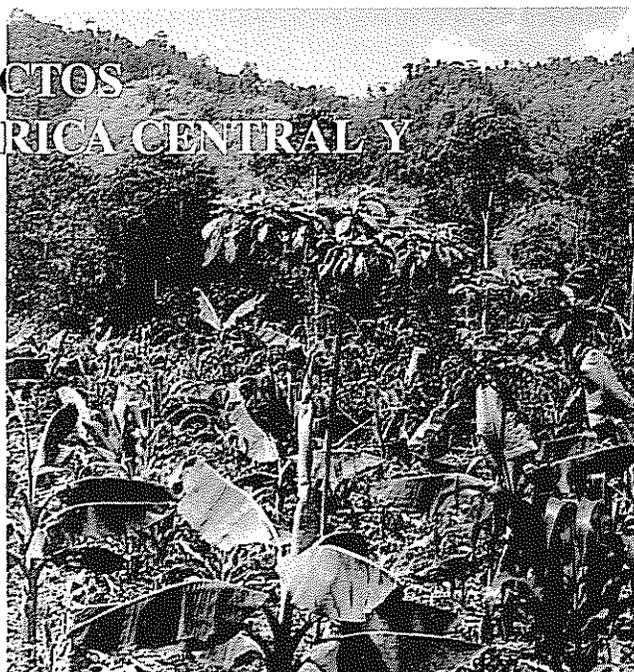
En los últimos años, se ha venido observando en nuestra región un aumento progresivo de actividades agroforestales, con la consecuente creación de nuevos proyectos, tanto gubernamentales como privados y ONG's. La mayoría de estos proyectos tienen como propósito ofrecer soluciones a los problemas de pobreza rural, seguridad alimentaria, desigualdad en la distribución de los recursos y deterioro del ambiente.

Considerando la necesidad regional de contar con un mecanismo ágil de información, que permita conocer el estado de la investigación en agroforestería, así como transferir y validar resultados en este campo, el Área de Sistemas Agroforestales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), inició en junio de 1993, el establecimiento de una Base de Datos de Proyectos Agroforestales. Esta Base incluye información sobre Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana.

CARACTERÍSTICAS DE LA BASE DE DATOS

La recopilación de datos se realizó mediante visitas directas a los proyectos e instituciones relacionados con la actividad agroforestal, identificados previamente en cada país. En esta etapa se optó por revisar la base de datos de INFORAT (CATIE), de documentos sobre agroforestería y de los proyectos contrapartes de CATIE en los países miembros. También se efectuó consultas a los Coordinadores Nacionales de la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Sistemas Agroforestales de la FAO. Un resumen de la encuesta que se utiliza en este trabajo para la toma de información (Cuadro 1), puede ser considerado por los proyectos que aún no han sido identificados, como guía para que ingresen a la base de datos.

¹ M Sc., Investigador Profesor Asistente. Asistente Coordinador Área de Sistemas Agroforestales. Apdo. Postal 7170, CATIE, Turrialba. Costa Rica. Email acamero@catie.ac.cr.



Sistema Agroforestal Laurel-Plátano-Mañíz, Costa Rica.
(Fotografía A Camero)

Palabras Claves: Proyectos Agroforestales, Base de Datos, transferencia de información.

RESUMEN

En junio de 1993, el Área de Sistemas Agroforestales del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, inició el establecimiento de una Base de Datos de Proyectos Agroforestales, con información de Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana. A la fecha, se han registrado 92 proyectos gubernamentales, de instituciones privadas y ONG's que impulsan actividades de investigación, educación, extensión y desarrollo rural en agroforestería.

Esta Base pretende convertirse en una herramienta útil mediante la cual se pueda conocer el desarrollo de la agroforestería en la región y sus principales necesidades. Con el propósito de lograr una base lo más completa posible, se invita a los proyectos que no han sido contactados, a que nos envíen información sobre el trabajo que realizan.

Database of agroforestry projects in Central America and the Dominican Republic.

ABSTRACT

In June of 1993, the Area of Agroforestry Systems of the Tropical Agricultural Research and Training Center (CATIE), began the establishment of a database of agroforestry projects in Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá and the Dominican Republic. The database now includes ninety-two projects, including those of governmental and non-governmental organizations, which promote agroforestry research, extension, training and development. It is hoped that the database will become a useful instrument through which the development of agroforestry in the region and its future needs can be recognized. In order to make the database as complete as possible, organizations which have not yet been contacted are invited to submit information about their activities.

Cuadro 1. Resumen de la encuesta utilizada para la recolección de información de la Base de Datos.

Nombre de la Entidad _____
 Dirección _____
 Tel/Fax/Telex _____
 Carácter de la Entidad: Gubernamental _____ Privada _____
 ONG's _____ Internacional _____ Otro _____
 Fecha de inicio de actividades _____
 Fecha probable de finalización _____
 Localización: País _____ Provincia _____
 Distrito _____ Municipio _____
 Fuente de financiamiento : _____
 Objetivos de las actividades: Extensión _____ Investigación _____
 Educación _____ Desarrollo rural _____ Asesoría _____ Producción _____
 Otros _____
 Zonas ecológicas de trabajo: Árida _____ Semi-árida _____ Seca _____
 Semi-seca _____ Húmeda _____ Observaciones _____
 Líneas de trabajo:
 Sistemas agrosilvopastoriles _____

 Sistemas silvopastoriles _____

 Sistemas agrosilvoculturales _____

 Otros sistemas _____

 Beneficiarios: Pequeño productor _____ Mediano productor _____
 Gran productor _____ Comunidades _____ Asociaciones _____ Empresas privadas _____
 Empresas públicas _____ Otros _____
 Número de fincas/productores beneficiados _____
 Área promedio de fincas beneficiadas _____
 Divulgación: _____
 Medios utilizados para difusión de resultados _____

 Redes u organizaciones a las cuales pertenece _____

 Instituciones contrapartes _____

 Responsable del Proyecto _____
 Técnicos en el proyecto _____
 Necesidades de apoyo en agroforestería _____

 Descripción breve de las actividades que desarrolla y las prioridades de apoyo técnico por parte del CATIE _____

RESULTADOS PRELIMINARES

Sabemos que existe un mayor número de proyectos agroforestales en la región de los que se han registrado. Sin embargo, a medida que se consolide y divulgue el trabajo que se realiza en los países involucrados, será posible obtener una información más completa.

Actualmente, se trabaja en el diseño del programa, el cual permitirá la búsqueda ágil de la información que se requiera.

Para el primer semestre de 1995, se espera concluir el trabajo y brindar el servicio de consulta a quienes lo soliciten.

Hasta el momento, se cuenta con información de 92 proyectos gubernamentales, privados y ONG's que trabajan en sistemas agrosilvopastoriles, agrosilvoculturales y silvopastoriles, en actividades de extensión, investigación, educación, desarrollo rural, principalmente. Estas actividades se desarrollan en diferentes zonas ecológicas, beneficiando a pequeños y medianos productores (Cuadro 2).

La información que se recibe es procesada y almacenada en la Base de Datos del Área de Sistemas Agroforestales del CATIE, con la respectiva autorización de los proyectos de cada país

Cuadro 2. Resumen por países, proyectos, actividades y objetivos de los trabajos de organizaciones e instituciones identificadas con actividades agroforestales en América Central y República Dominicana, 1994.

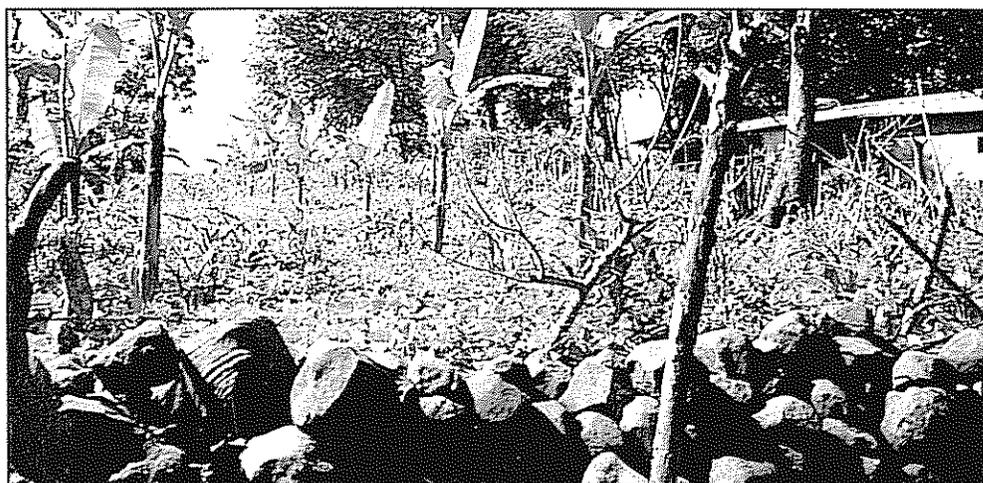
Nicaragua		
PROYECTO	SISTEMAS AGROFORESTALES	SERVICIOS
Pikín Guerrero (NORAD)	Cortinas rompevientos, cercas vivas, bancos forrajeros, conservación de suelos, potreros arbolados, huertos caseros	Extensión, investigación, educación, desarrollo rural, asesoría
Chinorte (COSUDE-MARENA)	Cercas vivas, cultivos en callejones, árboles en linderos	Extensión, investigación, educación, desarrollo rural
Apoyo a la actividad forestal campesina de León y rehabilitación del sistema de cortinas rompevientos. (FINLANDIA, MARENA, PROCAFOR)	Cortinas rompevientos, cercas vivas, bancos forrajeros, taungya, cultivos en callejones, potreros arbolados, huertos caseros	Extensión, educación, desarrollo rural, asistencia técnica, producción
Cordillera los Maribios (MARENA-FAO-HOLANDA)	Potreros arbolados, taungya	Extensión, desarrollo rural, asistencia técnica, producción
Consejo de iglesias evangélicas proalianza denominacional	Cortinas rompevientos, cercas vivas, potreros arbolados, conservación de suelos	Educación, desarrollo rural, asistencia técnica, producción
PFC: Matagalpa COPAD-UNAG	Cercas vivas, potreros arbolados	Extensión, educación, desarrollo rural, asesoría
Finca la Esperancita (PPM, ASW, DU-ALEMANIA)	Cercas vivas, huertos caseros, cultivos en callejones, plantaciones energéticas	Extensión, investigación, educación, producción
El Pital (CARE, DANIDA, MARENA)	Cortinas rompevientos, cercas vivas, bancos forrajeros, barreras vivas, huertos caseros, taungya, cultivos en callejones	Extensión, desarrollo rural, asesoría, producción
Instituto de Desarrollo Social de la Iglesia Morada	Cacao arbolado	Extensión, educación, desarrollo rural
Promundo Humano (GOBIERNO ALEMAN)	Cacao arbolado, árboles en linderos	Extensión, desarrollo rural
Proyecto de Investigación en SAF como alternativas de uso de la tierra (MARENA-SAREC)	Cortinas rompevientos, cultivos en callejones, conservación de suelos, taungya, cacao arbolado, café arbolado	Extensión, investigación
Programa Integrado de Desarrollo Rural (FINLANDIA)	Cortinas rompevientos, cercas vivas, potreros arbolados, bancos forrajeros, cultivos en callejones	Extensión, desarrollo rural
Universidad Centroamericana (SAREC, UNIVERSIDAD DE GUELPH, CIMADE)	Cultivos en callejones, potreros arbolados, conservación de suelos	Investigación, educación
Proyecto de estudios de componentes y sistemas agroforestales en Nicaragua (Escuela de Ciencias Forestales, SAREC)	Cultivos en callejones, cercas vivas, evaluaciones de procedencias	Investigación, educación
Instituto Técnico Forestal (ASDI)	Cultivos en callejones, plantaciones energéticas, café arbolado	Investigación, educación
Proyecto de Agricultura Sostenible Coopibo (BELGICA)	Cortinas rompevientos, cercas vivas	Extensión, investigación, desarrollo rural
Ministerio de Acción Social (MAS)	Potreros arbolados maderables y frutales, huertos caseros	Extensión, investigación, desarrollo rural
MADELEÑA 3 (CATIE, AID, FINIDA)	Silvopastoriles, cercas vivas, plantaciones energéticas, cortinas rompevientos, árboles en linderos	Extensión, investigación, educación, desarrollo rural

El Salvador		
PROYECTO	SISTEMAS AGROFORESTALES	SERVICIOS
Instituto de Desarrollo Rural (IDR-UNICO Universidad Católica de Occidente)	Arboles de uso múltiple	Desarrollo rural
Dirección General de Recursos Naturales (varias partes del país)	Arboles en linderos y asociados con cultivos, bancos forrajeros	Extensión, investigación, educación y asesoría
Visión Mundial El Salvador	Cultivos en callejones, conservación de suelos	Extensión, educación y desarrollo rural
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA)	Taungya, cultivos en callejones, árboles en contorno e intercalados con cultivos	Extensión, investigación
Fundación Salvadoreña para Investigación del Café (PROCAFE-USAID)	Café arbolado	Extensión, investigación, desarrollo rural, asesoría y producción
Catholic Relief Services (USAID, CEE, WFP)	Barreras vivas, cultivos en callejones, árboles con cultivos	Desarrollo rural y producción
Centro de Educación para el Desarrollo Rural (CEDRO)	Arboles con cultivos y en potreros, huertos caseros y conservación de suelos	Extensión, educación, desarrollo rural
Proyecto CPDA. CEL-CATIE Rehabilitación de la subcuenca del Río Las Cañas (CEL)	Taungya, árboles en linderos y en quebradas, conservación de suelos con bambú	Extensión, educación, desarrollo rural
Proyecto de Desarrollo Agrícola para Pequeños Productores de la Región Paracentral (FIDA, BCIE, MAG)	Arboles asociados a cultivos, bancos forrajeros	Extensión, investigación, educación, desarrollo rural y producción
Desarrollo Juvenil Comunitario (USAID)	Taungya, cultivos en callejones, cercas vivas, árboles en linderos	Extensión, educación, desarrollo rural y producción
MADELEÑA 3 (CATIE, AID, FINIDA)	Cercas vivas, silvopastoriles, cortinas rompevientos, conservación de suelos, cultivos en callejones, plantaciones energéticas	Extensión, investigación, educación, desarrollo rural
Panamá		
PROYECTO	SISTEMAS AGROFORESTALES	SERVICIOS
Universidad de Panamá. Facultad de Ciencias Agropecuarias	Taungya, cultivos en callejones, cercas vivas, silvopastoriles	Extensión, investigación, educación
Cuerpo de Paz	Conservación de suelos, cultivos en callejones	Extensión, desarrollo rural
Programa de Café. Ministerio de Desarrollo Agropecuario	Café arbolado	Extensión, investigación
Proyecto Agroforestal NGOTSE (INRENARE-GTZ)	Arboles con cultivos anuales y perennes, taungya, huertos caseros, cercas vivas	Extensión, educación, desarrollo rural, asesoría, producción
Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP) (varias partes del país)	Silvopastoriles, árboles con cultivos anuales y perennes, cultivos en callejones, taungya, plantaciones energéticas	Investigación
Grupo de Ciencias y Tecnología para el Desarrollo (Fundación Interamericana)	Silvopastoriles, taungya, cultivos en callejones	Extensión, desarrollo rural, asesoría, producción
Finca Agroforestal Hughes	Cultivos en callejones	Producción
Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE) (varias partes del país)	Silvopastoriles, conservación de suelos, plantaciones energéticas, barreras vivas, huertos caseros, cacao arbolado, árboles en linderos	Extensión, investigación, educación, desarrollo rural
MADELEÑA 3 (CATIE, AID, FINIDA)	Cercas vivas, silvopastoriles, árboles en linderos, plantaciones energéticas	Extensión, investigación, educación, desarrollo rural

Costa Rica		
PROYECTO	SISTEMAS AGROFORESTALES	SERVICIOS
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	Taungya, silvopastoriles, cultivos en callejones, conservación de suelos, huertos caseros, árboles con cultivos anuales y perennes, cercas vivas, bancos forrajeros, cortinas rompevientos, árboles en linderos, plantaciones energéticas, árboles para soporte de enredaderas, barreras vivas	Extensión, investigación, educación, desarrollo rural, asesoría, producción, divulgación
Reforestación en fincas ganaderas (ODA-Costa Rica)	Arboles en linderos, árboles en potreros, cortinas rompevientos, bancos forrajeros, cercas vivas	Extensión, investigación
Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG)	Arboles con cultivos anuales y perennes, cercas vivas, bancos forrajeros, frutales en pastoreo con ovinos	Extensión, educación, investigación, producción
Proyecto Desarrollo Rural Integral Peninsular (Holanda, Costa Rica)	Cortinas rompevientos, huertos caseros, cercas vivas, silvopastoriles	Extensión, desarrollo rural, organización comunitaria
Fundación Escuela de Reforestación de Costa Rica	Taungya, huertos caseros, cercas vivas, bancos forrajeros	Extensión, investigación, educación
Programa de Recursos Naturales de la Universidad para la Paz	Bancos forrajeros, árboles con cultivos perennes, cultivos en callejones, cortinas rompevientos	Investigación, educación, asesoría
Area de Conservación Tortuguero (MIRENEM, CEE)	Arboles en linderos, cercas vivas, árboles en potreros, huertos caseros	Extensión, investigación, educación, desarrollo rural, asesoría, producción
Corporación de Profesionales en Recursos y Manejo Sostenible del Ambiente (COPRESA)	Arboles en pasturas, árboles con cultivos perennes, cercas vivas, árboles en linderos, huertos caseros, productos no maderables del bosque	Extensión, investigación, asesoría, producción
Organización para Estudios Tropicales (OET)	Arboles con cultivos	Investigación, educación
Asociación Guanacasteca de Desarrollo Forestal (AGUADEFOR)	Taungya, cortinas rompevientos, cercas vivas, árboles nativos en potreros, café arbolado	Extensión, investigación, enseñanza, desarrollo rural
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) (varias partes del país)	Cercas vivas, silvopastoriles, café arbolado, conservación de suelos, cortinas rompevientos	Extensión, desarrollo rural, investigación
Dirección General Forestal (varias partes del país)	Arboles en linderos y café arbolado	Extensión, desarrollo rural
Proyecto Consolidación de los Recursos Forestales en Comunidades Rurales de La Región Chorotega (FAO-IDA-Paises Bajos)	Silvopastoriles, conservación de suelos, huertos caseros, árboles con cultivos anuales, taungya	Extensión, educación, investigación, desarrollo rural
Instituto del Café (ICAFE)	Café arbolado	Investigación, extensión
COOPEAGRI	Café arbolado	Extensión, educación
Proyecto de Desarrollo Agroforestal de Acosta y Puriscal (PRODAF), actividades que hoy continúa la Fundación Ecotrópica.	Potreros arbolados, cercas vivas, bancos forrajeros, módulos agroforestales caprinos, café arbolado, cortinas rompevientos	Extensión, investigación, desarrollo rural

Sistema Agroforestal café con laurel, Turrialba, Costa Rica (Fotografía F Solano)





Huerto casero en Guatemala (Fotografía D Kass)

Guatemala		
PROYECTO	SISTEMAS AGROFORESTALES	SERVICIOS
CARE	Silvopastoriles, cercas vivas, cultivos en callejones, conservación de suelos, árboles de uso múltiple, árboles en contorno, taungya, cortinas rompevientos	Extensión, investigación, desarrollo rural, organización comunal
MADELEÑA 3 (CATIE, FINIDA, AID)	Cortinas rompevientos, cercas vivas, árboles de uso múltiple, árboles en contorno, silvopastoriles	Extensión, investigación, enseñanza y desarrollo rural
Desarrollo Forestal Comunal	Cercas vivas, bosquetes en fincas, cortinas rompevientos	Investigación, capacitación, asistencia técnica
DIGESA (Gobierno de Guatemala)	Conservación de suelos, árboles de uso múltiple	Extensión, desarrollo rural
FUNDAP (CEE)	Arboles de uso múltiple	Extensión, capacitación, organización comunal
ICTA (Gobierno de Guatemala)	Cercas vivas, silvopastoriles, cultivos en callejones, conservación de suelos, árboles de uso múltiple, taungya, árboles con cultivos	Investigación, asistencia técnica, transferencia
DIGEBOS (Gobierno de Guatemala, AID, GTZ)	Conservación de suelos, protección de aguas, árboles de uso múltiple, cercas vivas, cortinas rompevientos	Extensión, educación, desarrollo rural, asesoría
INTECAP	Cercas vivas, árboles de uso múltiple	Extensión, educación
Cuerpo de Paz	Cercas vivas, silvopastoriles, árboles de uso múltiple, cortinas rompevientos, conservación de suelos y agua	Extensión, capacitación, desarrollo rural
Movimiento Guatemalteco de Reconstrucción Rural	Arboles de uso múltiple, cercas vivas	Asistencia técnica, créditos agrícolas, capacitación y extensión
SHARE (Gobierno de Guatemala, AID)	Cercas vivas, conservación de suelos, árboles de uso múltiple	Asistencia técnica y capacitación
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA	Cercas vivas, bancos forrajeros, árboles en potreros	Extensión, investigación, producción
Instituto de Investigaciones Agronómicas, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos	Taungya, huertos caseros, árboles con cultivos	Investigación, desarrollo rural, educación
OEA-FINNIDA-CEL	Taungya, árboles en linderos, árboles con frutales, bancos forrajeros	Extensión, educación, producción
Unidad de Alimentación Animal. Escuela de Zootecnia. Universidad de San Carlos	Arboles de uso múltiple, potreros arbolados, cercas vivas	Investigación, educación

Agroforestería para conservación de suelos del Proyecto Servicio Alemán de Cooperación Social y Técnica, GTZ, República Dominicana (Foto A Camero).



República Dominicana		
PROYECTO	SISTEMAS AGROFORESTALES	SERVICIOS
Servicio Alemán de Cooperación Social y Técnica (GTZ)	Taungya, cultivos en callejones, conservación de suelos, cercas vivas	Desarrollo rural, extensión
Escuela Campesina de Agricultura Sostenible (Visión Mundial)	Cultivos en callejones, cultivos agrícolas con frutales arbóreos, silvopastoriles	Extensión, investigación, educación, desarrollo rural, mercadeo de productos
Centro de Solidaridad para el Desarrollo de la Mujer (OXFAM, FIA, HELVETAS)	Silvopastoriles y cercas vivas	Desarrollo rural integral, asistencia técnica, producción, capacitación, acción comunitaria, asesoría
Floresta Inc. (AID, FIA, BID)	Cultivos en callejones, árboles en potreros, bosquetes en fincas	Extensión, desarrollo rural
Junta para el Desarrollo de San José de Ocoa (AID, OXFAM)	Cultivos en callejones y conservación de suelos	Extensión, investigación, enseñanza, desarrollo rural
Centro para la Educación y Acción Ecológica, Naturaleza (AGROACCION ALEMANA)	Cultivos en callejones y conservación de suelos	Extensión, desarrollo rural
Servicio Social de Iglesias Evangélicas	Cultivos en callejones, huertos caseros y producción de leña, conservación de suelos, cercas vivas	Extensión, desarrollo rural
ENDA-CARIBE (Medio Ambiente y Desarrollo del Tercer Mundo)	Cultivos en callejones, cercas vivas, conservación de suelos, árboles en cultivos	Extensión, desarrollo rural, asistencia técnica, investigación, educación
Plan Sierra (AID, SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA)	Cultivos en callejones, conservación de suelos, conservación de aguas, cercas vivas, cortinas rompevientos, silvopastoriles	Educación, extensión, desarrollo rural, asistencia técnica
Servicio Social de Iglesias Cristianas	Cultivos en callejones, árboles de uso múltiple	Extensión, desarrollo rural, educación
Proyecto Agroforestal de la Sub-Secretaría de Recursos Naturales	Cultivos en callejones, conservación de suelos, cercas vivas	Asistencia técnica, transferencia, desarrollo rural
Universidad Adventista Dominicana	Arboles de uso múltiple, cercas vivas, cultivos en callejones	Extensión, desarrollo, educación
Asociación de Productores de Zambrano	Arboles en linderos, árboles con cultivos anuales y perennes, conservación de suelos	Producción

Honduras		
PROYECTO	SISTEMAS AGROFORESTALES	SERVICIOS
Proyecto Mejoramiento del Uso y Productividad de la Tierra (LUPE) (Gobierno de Honduras, AID)	Cercas vivas, cultivos en callejones, árboles en contorno, bancos forrajeros, árboles en potreros, taungya, barreras de árboles para conservación de suelos, cortinas rompevientos, huertos caseros	Extensión, investigación, asesoría, desarrollo rural, producción
MADELEÑA 3 (CATIE, AID, FINIDA)	Arboles de uso múltiple, cercas vivas, cultivos en callejones	Investigación, extensión, transferencia, educación
Escuela Agrícola Panamericana (Zamorano)	Cercas vivas, bancos forrajeros	Investigación y educación
Fundación Hondureña de Investigaciones Agrícolas (FHIA)	Arboles de sombra en cultivos, árboles en linderos	Investigación, educación, transferencia
CARE	Cultivos en callejones, cercas vivas, uso de árboles para conservación de suelos, árboles de uso múltiple	Investigación, asistencia técnica, extensión, desarrollo rural
Secretaría de Recursos Naturales (varias partes del país)	Cultivos en callejones, cercas vivas, bancos forrajeros, árboles de uso múltiple, conservación de suelos, cercas vivas, cortinas rompevientos, bosquetes en fincas, silvopastoriles, árboles con cultivos anuales	Extensión, asistencia técnica, desarrollo rural, investigación
COHDEFOR-Región Forestal Atlántica, SABA	Cercas vivas, huertos caseros, árboles en pasturas, árboles con cultivos	Extensión, educación, desarrollo rural, extensión, educación
Proyecto Sierra Omoa	Cacao arbolado, barbechos mejorados	Investigación, desarrollo rural, extensión, educación
Cooperación Hondureño-Alemana de Seguridad Alimentaria	Huertos caseros, cercas vivas, bosquetes en fincas	Desarrollo rural, extensión, educación
Proyecto de Desarrollo Agroforestal de la Cuenca del Río Choloma (Gobierno de Honduras y España)	Pimienta, café y cacao arbolado, soportes vivos para maderables en linderos, cultivos en callejones	Extensión, desarrollo rural, producción
Asociación Ecológica de San Marcos Ocotepeque (AESMO)	Cercas vivas, huertos caseros	Extensión, educación, desarrollo rural

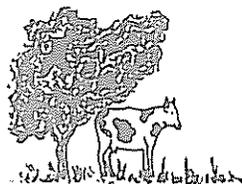
CONCLUSIONES

Esta Base de Datos constituye un primer esfuerzo por identificar y conocer de manera global, el desarrollo de la agroforestería en la región, sus áreas de acción, sus necesidades, sus coordinadores y patrocinadores.

Por esta razón, invitamos a todos los proyectos que aún no han sido identificados, que nos envíen una información detallada sobre su trabajo (Cuadro 1), hasta el mes de junio de 1995.

Posteriormente, se procederá a depurar la Base de Datos de Proyectos Agroforestales y se pondrá a disposición de las personas que lo soliciten.

Para mayor información, comuníquese con el M.Sc. Alberto Camero, Área de Sistemas Agroforestales, Apdo. Postal 7170, CATIE, Turrialba, Costa Rica. Tel: (506) 556 1789, Fax: 556 7766 y 556 1533. Email acamero@catie.ac.cr □



PROPORCIONANDO ALGO DE LUZ SOBRE LA SOMBRA... SU EFECTO EN EL FRIJOL, MAÍZ Y BANANO¹

E. Torquebiau²
E. Akyeampong³

En muchas asociaciones agroforestales, los árboles y los cultivos compiten, al menos hasta cierto punto, por luz. Esto es especialmente cierto cuando los árboles crecen mucho, como sucede en sistemas que favorecen el desarrollo de árboles dominantes (sistema taungya o huertos caseros) y cuando éstos están dispersos en tierras de cultivo o plantados en bordes. Hay además competencia por luz entre hileras de árboles pequeños y cultivos, antes de que se realice la poda, cuando los cultivos son pequeños. Si esta competencia está basada en una lucha por agua o nutrientes, los árboles tendrán severos efectos negativos sobre los cultivos. Diferentes cultivos, sin embargo, reaccionan en forma diferente a la reducción de luz; algunos son más tolerantes a la sombra que otros.

Los científicos han estado tratando de separar las diferentes interacciones ecológicas que son posibles entre árboles y cultivos. Una forma conveniente consiste en separar las interacciones sobre el suelo -luz, lluvia, viento y temperatura- de aquellas que ocurren bajo él e incluyen humedad y nutrientes (Ong *et al.*, 1991). Cuando la precipitación y la fertilidad del suelo son adecuadas, los árboles y los cultivos competirán por el siguiente factor más probable a ser limitado, la luz. Por otro lado, si las condiciones del suelo no son buenas, es poco probable que la luz vaya a constituir un factor limitante, de hecho, puede incluso haber luz en exceso. En la investigación experimental, los factores limitantes pueden ser aislados y modificados para estudiar sus efectos individuales. La fertilización o irrigación puede eliminar las deficiencias de nutrientes o agua. Una malla que sea permeable a los nutrientes y al agua, pero no a las raíces, puede ser utilizada para prevenir interacciones entre sistemas radicales.

En la estación experimental del ICRAF en Machacos, Kenya, utilizamos materiales de sombra de diferentes densidades para simular condiciones de

Palabras Claves: Sistemas agroforestales, competencia de luz, sombra artificial, rendimiento.

RESUMEN

La cantidad de la reducción del rendimiento de cultivos provocada por competencia de luz y nutrimentos, fue determinada en tres cultivos frecuentemente utilizados en sistemas agroforestales: maíz (*Zea mays* L., var. Katamaini Composite), frijol (*Phaseolus vulgaris* L., var. Rose Coco) y banano (*Musa* sp., var. Dwarf Cavendish). Trabajos en la Estación Experimental Machacos del ICRAF, utilizando sombra artificial, demostraron que el maíz fue más afectado con una reducción del 27% que el frijol, donde los rendimientos no se vieron afectados o el banano, con un 30% de sombra, que resultó verdaderamente en un pequeño aumento de rendimiento, sin embargo, la madurez se prolongó y hubo una mayor incidencia de enfermedades.

Trabajo de campo con frijol y banano asociado con *Grevillea robusta*, demostró que hasta la mitad de las reducciones en rendimiento bajo los árboles, pueden ser atribuidos a la competencia abajo de la tierra y no a la competencia por la luz. Otros trabajos demostraron que la distribución espacial y temporal de la luz bajo el dosel de los árboles, puede afectar el desempeño del cultivo.

Es necesario seleccionar ambos cultivos y árboles en sistemas agroforestales para características que reducen la competencia de luz.

Shedding some light on shade... its effect on beans, maize and bananas.

ABSTRACT

The amount of yield reduction caused by competition for light and nutrients was determined in three crops frequently grown in agroforestry systems: maize (*Zea mays* L., var. Katamaini Composite), beans (*Phaseolus vulgaris* L., var. Rose Coco) and bananas (*Musa* sp., var. Dwarf Cavendish). Work at the Machacos Experiment Station of ICRAF, using artificial shade, showed that maize was much more affected by a 27% reduction in light than beans, whose yields were not reduced, or bananas, whose yields actually showed a slight increase with 30% shade although maturity was delayed and disease incidence slightly increased. Field work with beans and bananas associated with *Grevillea robusta* trees, showed that as much as half of the yield reductions under trees, can be associated with below-ground competition rather than competition for light. Other work has shown that the spatial and temporal distribution of the light under tree canopies can affect crop performance. Both, crops and trees used in agroforestry systems, should be selected for characteristics which reduce light competition.

¹ Traducido de Agroforestry Today, Oct.-Dic. 1994, Vol. 6 N°4, por Ariadne Jiménez (CATIE).

² Ecólogo Forestal en el International Centre for Development-oriented Research in Agriculture (ICRA), Agropolis International, Avenue Agropolis, 34394 Montpellier, cedx 5, France, Fax: (33) 67 04 75 26.

³ Agrónomo en ICRAF. United Nations Avenue, Gigiri, P.O. Box 30677, Nairobi, Kenya

la luz real, en cultivos de dosel alto. De esta forma, podemos simular diferentes grados de sombra en maíz, frijol y banano, los tres cultivos principales comestibles del este africano y determinar la relación mostrando los rendimientos esperados de estos cultivos, como una función del nivel de luz o la curva de respuesta a la luz. Este conocimiento es necesario para analizar el conjunto completo de interacciones entre los cultivos y árboles sembrados en asocio.

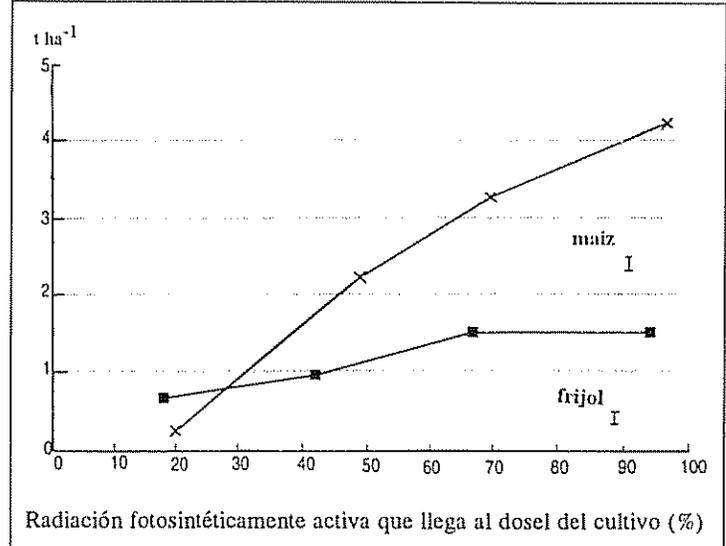
Establecimos el experimento utilizando materiales de nilón de tres tamaños de malla diferentes, para reducir cerca del 30, 50 y 75% de la luz que entraba, más específicamente, la radiación fotosintéticamente activa (RFA). Se plantaron variedades de cultivos utilizados localmente; maíz (*Zea mays* L., var. Katumaini Composite), frijol (*Phaseolus vulgaris* L., var. Rose Coco) y banano (*Musa* sp., var. Dwarf Cavendish). Los cultivos fueron fertilizados completamente e irrigados para asegurar que la luz fuese el único factor limitante.

Los resultados muestran que las reducciones en los rendimientos de cultivo causados por la sombra donde hubo disminuciones, no fueron proporcionales a las reducciones de la intensidad de la luz. El frijol no se vio afectado de ninguna forma, por la reducción de un 27% de la luz, como se muestra en la Figura 1. Una disminución mayor de luz en un 42% de la radiación total, redujo el rendimiento de grano seco en un 37% en el control.

Como se esperaba en el experimento de sombra artificial en Machacos, el maíz fue más afectado por la sombra que el frijol. Una reducción de luz de un

27%, causó una baja de un 23% en el rendimiento de grano seco de maíz y un 50% menos de luz disminuyó los rendimientos en un 47% (Figura 1).

Figura 1. Respuesta del rendimiento de frijol y maíz en grano a la sombra en 1992 (promedio de dos estaciones), Machacos, Kenya.



Esto confirma la creencia común de que el maíz no es adecuado para asociaciones agroforestales que incluyan árboles para sombra, al menos no donde el agua y los nutrientes son adecuados. Sería interesante probar esto donde existan deficiencias de suelo y presión de agua, como en el asocio común de mijo con *Parkia biglobosa* en el Sahel, donde es sabido que los factores limitantes interactúan.

También es interesante notar que los rendi-

Cuadro 1. Parámetros de rendimiento de banano Dwarf Cavendish sembrados bajo sombra en la Estación de Investigación Machacos, Kenya, Nov. 1991 - Ene. 1994.

Sombra	Altura a los 11 meses (cm)	Días de cosecha (no.)	Peso racimo (kg)	Unidades (no.)	Peso Unid. (g)	Unid. podridas (no.)
0	171.0	500.0	19.0	161.0	138.0	20.0
30%	176.0	505.0	21.0	172.0	156.0	27.0
50%	176.0	595.0	23.0	200.0	134.0	44.0
75%	160.0	745.0	20.0	200.0	118.0	17.0
d.e.	14.6	22.5	1.2	14.6	13.6	8.7
CV%	12.1	5.5	8.3	11.3	7.1	45.4

d.e.: Desviación estandard
CV: Coeficiente de variación

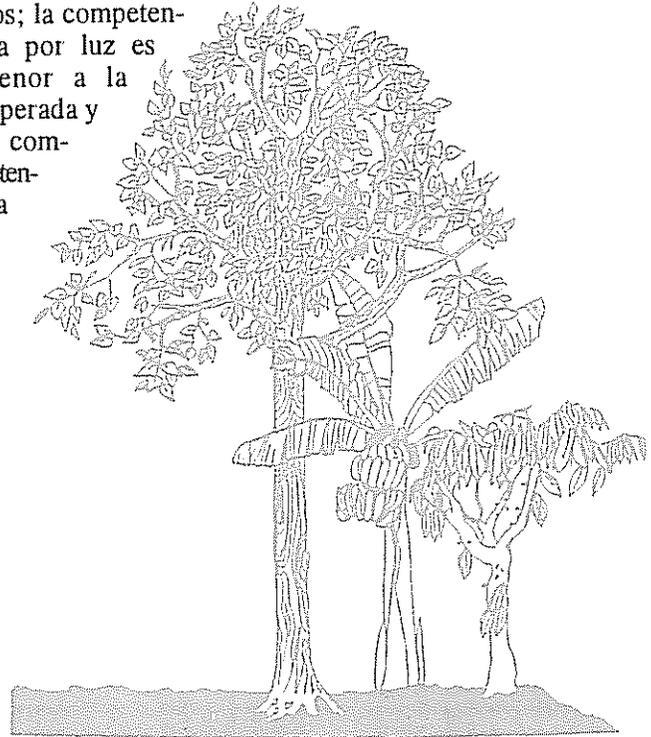
mientos de banano (Cuadro 1), se vieron menos afectados por la sombra que el maíz. La altura de los tallos fue la misma para todos los tratamientos a los 11 meses, cuando las primeras plantas comenzaron a florear. La productividad en el tratamiento con un 30% de sombra y bajo luz total fue el mismo y en ambos tratamientos las plantas maduraron a la misma tasa. En los otros tratamientos, la principal diferencia fue un atraso en la maduración de cerca de tres meses bajo el 50% de sombra y otros cinco meses bajo un 75% de sombra. Los atrasos en el florecimiento podrían ser explicados por una baja en la temperatura de 1.6°C y 3°C, respectivamente. Las plantas de banano bajo un 50% de sombra, produjeron rendimientos mayores, de aproximadamente un 20% que aquellas sin sombra; el banano bajo sombra tuvo más frutos por racimo. Esto confirma resultados anteriores pero poco conocidos, que muestran que los rendimientos de banano se ven menos afectados por la sombra, de lo que generalmente se creía (Murray, 1961). Con una buena provisión de agua y bajo protección, sin embargo, algunos frutos se vieron afectados por una enfermedad conocida como pudrición de los frutos (cigar end rot), causada por el hongo *Verticillium theobromae* (Cuadro 1).

Esos resultados ayudaron a entender las interacciones árbol-cultivo que se dan en agroforestería. Por ejemplo, los árboles de *Grevillea robusta* de tres años que median de 5-6 m de altura y que fueron plantados a 4m x 4m, en un experimento en Burundi, interceptaron cerca del 20-25% de la luz disponible, al inicio de las lluvias. Para finales de la estación lluviosa, entre el 40-60% de la luz fue cortada por los árboles. Sin embargo, la reducción total del rendimiento de frijol fue de cerca del 46%. Parte de esta reducción en el rendimiento, se debió a la competencia de raíces. Para controlar la competencia de raíces, se instaló una barrera de malla permeable en el experimento, para prevenir interacciones entre raíces de frijol y *Grevillea*. La reducción del rendimiento de frijol fue entonces de sólo 27%, indicando que la competencia de raíces correspondió al 19% de la disminución del rendimiento. Esta reducción del rendimiento, es en efecto, menor de la que se hubiera esperado, dado los considerables efectos de la sombra de los árboles de *Grevillea*. Una explicación podría ser la sombra variable de los árboles, más que la sombra constante de los tejidos de nilón durante la fase de siembra. O ésto puede indicar una interacción positiva entre árboles y cultivos, que puede contrarrestar al menos, algunos de los efectos de la sombra.

Si se siembra banano con frijol, la luz que llega al frijol se reduce cerca de un 15-30% y el rendimiento de frijol disminuye en un 28%. La sombra corresponde a sólo un 5% de la disminución en el rendimiento y la competencia de raíces corresponde

al 23%.

Cuando se siembra banano y *Grevillea* en campos de frijol, la luz siempre se reduce en más de un 40% y el rendimiento de frijol disminuye en un 77%, del cual un 27%, se debe a la sombra y un 50% a la competencia bajo suelo. Así, los efectos combinados de los árboles de banano y *Grevillea*, no son iguales a la suma de sus efectos separados; la competencia por luz es menor a la esperada y la competencia



de raíces es mayor.

En países donde el banano es una comida básica importante, como en Uganda, Burundi y Rwanda, puede también ser un potencial en sistemas agroforestales, donde el banano es sembrado bajo sombra parcial y la competencia bajo suelo es controlada. La persona que promueva el uso de árboles en finca, debe tener cuidado cuando selecciona los cultivos con los que va a asociar los árboles. Estos cultivos deben ser tolerantes a la sombra para que funcionen en dichos sistemas.

Otro factor que debe ser considerado es la distribución espacial y temporal de luz. El arreglo de árboles en tierras de cultivos, afectará el período del día cuando los cultivos están bajo sombra o bajo luz. Los cultivos del sotobosque también experimentarán diferentes patrones de luz, dependiendo de la estructura del árbol y del dosel. Los doseles arbóreos multiestratificados, tienden a interceptar menos luz que los árboles densos de estratificación única (Torquebiau, 1988).

Los árboles de dosel bajo también inducen a un ambiente dinámico de luz debajo de ellos, en forma de "manchas de luz" (sunflecks), causado por el

movimiento del follaje. Estos patrones dinámicos de luz han demostrado incrementar la eficiencia fotosintética en algunas plantas del sotobosque, en el bosque húmedo (Pearcy, 1988).

Los propagadores que seleccionen árboles para agroforestería, deben también considerar todos estos factores -patrones de luz y uso de luz por cultivos- para obtener combinaciones que puedan beneficiar el suelo, al agricultor y los cultivos □

BIBLIOGRAFIA

MURRAY D.B. 1961. Shade and fertilizer relations in the banana. *Tropical Agriculture* 38:123-132

ONG C., CORLETTE J.E., SINGH R.P. AND BLACK C.R. 1991. Above- and below-ground interactions in agroforestry systems. *Forest Ecology and Management* 45:45-57.

PEARCY R.W. 1988. Photosynthetic utilization of lightflecks by understory plants. *Australian Journal of Plant Physiology* 15:223-238

TORQUEBIAUE.F. 1988. Photosynthetically active radiation environment, patch dynamics and architecture in a tropical rainforest in Sumatra. *Australian Journal of Plant Physiology* 15:327-342.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, recibirá ofertas para el puesto de Director del Programa de EDECO

Naturaleza del puesto: El puesto requiere la dirección de un equipo multidisciplinario, la planificación estratégica y la coordinación de la cooperación externa de la Escuela de Posgrado, el Area de Capacitación y el Area de Comunicación e Informática; unidades que conforman EDECO. También requiere realizar negociaciones con entidades y países cooperantes, para la obtención de proyectos y becas de estudio.

Tareas: Entre las tareas a desempeñar están:

- Gerenciar EDECO con una visión futurista.
- Planificar, dirigir y supervisar las actividades de EDECO.
- Identificar, formular y negociar proyectos con entidades cooperantes.
- Asesorar a la Dirección General en la formulación y cambios del Plan Estratégico y demás políticas vinculantes al programa.
- Planificar, ejecutar, supervisar y evaluar el plan operativo y financiero del programa.

Requisitos: Los requisitos que se solicitan son:

- Ph.D. en ciencias agrícolas, manejo de recursos naturales o áreas afines.
- Experiencia mínima de diez años en su especialidad y en la coordinación de programas educativos (maestrías y doctorados).
- Dominio del inglés y el español (deseable un tercer idioma).
- Tener mínimo ocho publicaciones en revistas científicas y un libro editado a través de un Comité Editorial.

Documentos: Las personas interesadas deben presentar:

- Carta de solicitud y Curriculum Vitae.
- Historial salarial (certificación salario actual).
- Referencia de tres personas que puedan recomendar su trabajo.
- Copia certificada del último título académico.

Recursos Humanos, Apdo. Postal 7170 CATIE. Turrialba, Costa Rica. Fax (506) 5561533.

La fecha límite para la recepción de solicitudes vence el 20 de mayo de 1995.



IFS OFRECE APOYO A JOVENES CIENTIFICOS

La Fundación Internacional para la Ciencia (IFS) y la Autoridad Sueca de Desarrollo Internacional (SIDA), invitan a los jóvenes científicos que han destacado en sus trabajos, originarios de países en vías de desarrollo, a concursar en el Programa de Becas de Investigación que ofrecen ambas entidades.

Los interesados deben enviar propuestas de proyectos de investigación en el campo agroforestal, forestal, producción animal, recursos marinos y otras áreas. Las propuestas deben contribuir a mejorar el conocimiento de las características ecológicas de ecosistemas naturales y artificiales, regeneración y manejo natural de la vegetación, plantación de especies forestales, métodos de extracción menos destructivos, etc.

Se dará especial atención a las propuestas orientadas a los aspectos forestales en áreas secas.

Las personas seleccionadas serán notificadas entre junio y diciembre del año en curso.

Para mayor información, escriba a:

International Foundation for Science, Grev
Turegatan 19 S-11438 Stockholm, Sweden. Tel.:
468 791 2900, Telefax: 468 660 26 18. Internet
EMail: ifs@.se.

¿ Cómo Hacerlo ?

SISTEMAS AGROFORESTALES CON CACAO-PLATANO-LAUREL ¹

Eduardo Somarriba ²

Numerosas evidencias en economía, ecología y otras disciplinas recomiendan “no poner todos los huevos en la misma canasta”. Esto podría enunciarse diciendo que la diversificación es una buena herramienta para reducir los efectos de la incertidumbre (inseguridad o incapacidad para predecir lo que pasará en el futuro).



Sistema agroforestal cacao (*Theobroma cacao*), plátano (*Musa ssp*) y laurel (*Cordia alliodora*), en Bocas del Toro, Panamá. (Fotografía E Somarriba)

Los numerosos ejemplos de cultivos múltiples en la agricultura tradicional de mesoamérica (por ejemplo, maíz asociado con frijoles, ayotes u otros cereales), son sólo una muestra de la aplicación de este principio.

Para lograr los beneficios de la diversificación se requiere que los cultivos asociados respondan diferencialmente a las condiciones que determinan la producción agrícola o económica. Por ejemplo, una asociación maíz-sorgo, en una zona con riesgos de

sequía, producirá suficiente maíz a expensas de la producción de sorgo, en los años de buenas lluvias. En años secos, la mayor parte de la producción se deberá al sorgo. Si los dos cultivos responden similarmente a los mismos factores, la producción total del sistema variará ampliamente entre años y no se obtendrá mucho beneficio de la asociación (en términos de estabilidad y riesgo).

Cacao (*Theobroma cacao*), plátano (*Musa AAB*) y laurel (*Cordia alliodora*), una especie maderable, responden diferencialmente ante variaciones en los factores determinantes de la producción económica del sistema (por ejemplo, los precios de los tres productos).

Además, los requerimientos ecológicos de los tres componentes son complementarios. Así, el cacao requiere cierto nivel de sombra y tanto el plátano como los árboles de laurel le proporcionan este “servicio”. Por otro lado, aunque el plátano crece mejor a plena exposición solar, tolera bajos niveles de sombra. Una densidad poblacional de laurel que sea compatible con la tolerancia del plátano a la sombra y que al mismo tiempo, sea suficientemente alta como para representar una fuente importante de ingresos a la finca, soluciona este conflicto.

El plátano se utiliza tradicionalmente como sombra **temporal** durante los primeros 1-2 años de vida del cacao. Bajo este esquema,

¹ Para mayor información consultar: Somarriba, E. (1994) Sistemas cacao-plátano-laurel: el concepto. CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico # 226 Turrialba, Costa Rica 38 p.; y 2) Somarriba, E.; Domínguez, L. y Lucas, C. (1994) Cacao-plátano-laurel: manejo, producción agrícola y crecimiento maderable. CATIE, Serie Técnica, Informe Técnico # 233 Turrialba, Costa Rica 63 p.

² Investigador y Profesor, Proyecto Agroforestal CATIE/GIZ, Turrialba, Costa Rica Email esomarr@catie.ac.cr.

el plátano se planta intercalado con cacao. Cuando los árboles de cacao desarrollan sus copas, "cierran" su dosel e inhiben la producción de "hijos" de las cepas de plátano, se dificulta el apuntalamiento, se producen volcamientos de cepas, se dañan árboles de cacao y pronto el plátano se convierte en un problema de manejo dentro del cacaotal. Todo esto aconseja eliminar rápidamente al plátano del sistema y se pierde el efecto benéfico de la diversificación.

ENSAYOS CON CACAO-PLATANO-LAUREL

En 1990 se establecieron en Bocas del Toro, Panamá, dos ensayos (1.5 ha cada uno), basados en la producción permanente de cacao, plátano y madera de laurel. Los árboles de laurel se plantaron con un espaciamiento de 12x12 m (69 árboles/ha) en todo el ensayo; cacaoteros y plátanos se plantaron a 3x3 m en diferentes modalidades. La permanencia de la asociación cacao-plátano se logra utilizando arreglos lineales de plantación de ambos cultivos (no intercalados). Así se reducen los problemas que surgen con el desarrollo de las copas de los cacaoteros, se facilita la intensificación del manejo tanto del cacao como del plátano, se provee de sombra al cacao y se logran los beneficios de la diversificación.

Las diferentes modalidades de plantación utilizadas en estos ensayos se refieren a la asignación de diferentes proporciones de tierra a cacao o a plátano. Así, se evalúan cinco "tratamientos", los cuales simulan diferentes estrategias de producción.

Hay estrategias "plataneras", donde el 75% del suelo se destina a la producción de plátano y sólo el 25% a cacao (además de la población constante de 69 árboles/ha de laurel). Esta estrategia se logra plantando tres hileras de plátanos seguidas de una hilera de cacao, tres más de plátano y otra de cacao, y así sucesivamente. Llamamos a este "tratamiento" la proporción 3P:1C (Figura 1). Otras proporciones evaluadas en el ensayo incluyen: 2P:1C, 1P:1C, 1P:2C y 1P:3C. Como los espaciamientos entre y dentro de las hileras son de 3 m, la población final de los cultivos es de 1111 plantas/ha. Si a esto añadimos los 69 árboles/ha de laurel, la población total de estas tecnologías es de 1180 plantas/ha.

Finalmente, los ensayos incluyen un sexto tratamiento, el cual semeja el sistema tradicional de cultivo intercalado de plátano (3x3 m), dentro de una plantación completa de cacao a 3x3 m. En este tratamiento, la densidad inicial de los cultivos es de 2222 plantas/ha más 69 árboles/ha de laurel para un total de 2291 plantas/ha (Figura 2). A los cuatro años de edad, los cultivos se ralean a 1600 plantas/ha.

Este tratamiento tiene una proporción 1P:1C,

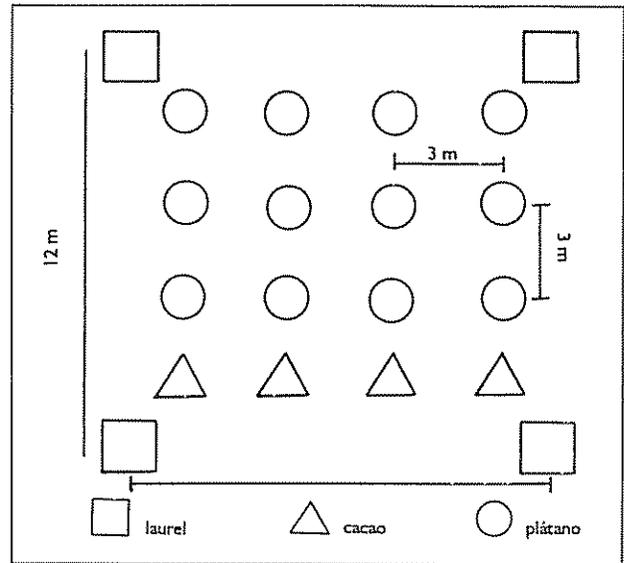


Figura 1: Sistema 3P:1C.

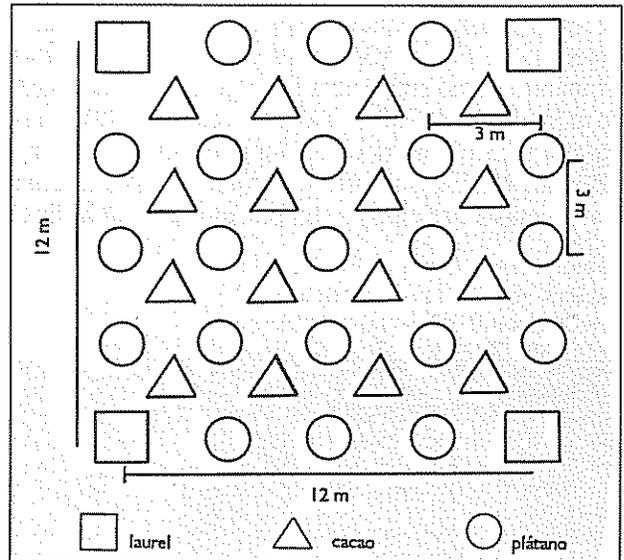


Figura 2: Sistema 1P + 1C a 2291 plantas/ha.

pero un nivel poblacional más alto que los otros cinco tratamientos. Los primeros cinco corresponden a una serie sustitutiva de cacao y plátano; el sexto es una forma aditiva de cacao y plátano con una proporción 1:1. Por esta razón, identificamos a este tratamiento con el código 1P+1C.

Los materiales genéticos utilizados en estos ensayos incluyen: 1) laurel procedente de Talamanca, Costa Rica, disponible en el Banco de Semillas Forestales del CATIE, 2) plátano variedad Curraré procedente del Valle del Sixaola, Talamanca, Costa Rica, y 3) varios cruces interclonales de cacao de la colección del CATIE en Turrialba, Costa Rica. Los

cruces interclonales de cacao fueron injertados a la edad de 1.5 años para mejorar sustancialmente la producción de cacao, ya que poblaciones reproducidas sexualmente se caracterizan por tener muchos árboles de cacao que producen poco y pocos árboles que producen bien.

RESULTADOS

La producción obtenida a los 3 años de edad, en Charagre, Changuinola, Panamá, fue de: 1) 1.4-2.0 t/ha de maíz (Pioneer X-5800), el cuál se plantó simultáneamente con los árboles de laurel, 2) 18-54 t/ha de yuca, la cuál se plantó como relevo del maíz y como sombra temporal para el cacao, 3) bajos rendimientos de cacao (40-140 kg/ha/año), ya que los injertos apenas están comenzando a producir, 4) 580-760 racimos/ha/año de plátano y 5) 11 m³/ha de volumen total de madera de laurel.

Una medida de la productividad agrícola de un cultivo múltiple es la "Equivalencia de Tierra" (ET)³. La ET se define como la cantidad de tierra que se necesitaría para producir, en monocultivo, la producción obtenida de dos o más cultivos en forma combinada. Tomando como referencia los siguientes rendimientos en monocultivos: 900 kg/ha/año de cacao, 1440 racimos/ha/año y 23.65 m³/ha de madera de laurel al tercer año de edad, los ET por cultivo y total para los diferentes tratamientos del ensayo se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Equivalencia de Tierra total y por cultivo para diferentes sistemas de producción, basados en la asociación cacao-plátano-laurel. Charagre, Changuinola, Panamá.

Equivalencia de Tierra				
Tratamiento	Cacao	Plátano	Laurel	Total
1P:3C	0.131	0.405	0.466	1.002
1P:2C	0.116	0.425	0.466	1.007
1P:1C	0.154	0.399	0.466	1.019
2P:1C	0.043	0.454	0.466	0.963
3P:1C	0.051	0.529	0.466	1.046
1P+1C	0.127	0.510	0.466	1.103

³ En inglés esto se conoce como "land equivalent ratio" (LER)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El plátano constituye un elemento importante en el pulso económico de estos sistemas de producción y debe ser manejado con dedicación. Los problemas de volcamiento del plátano son merecedores de especial mención. Las deshijas lineales, que a menudo obligan a sacrificar hijos buenos pero mal ubicados, contribuyen al problema de volcamiento y obligan a constantes resiembras.
2. Los árboles de laurel crecieron admirablemente bien. El control de maleza aplicado a los cultivos asociados, las fertilizaciones y el drenaje de los suelos son aprovechados eficientemente por los árboles. Los crecimientos registrados en ambos ensayos están dentro de los mejores crecimientos conocidos para esta especie. Se estima que el espaciamiento actual de 12x12 m (69 árboles/ha), podría reducirse a 10x10 m (100 árboles/ha).
3. Los tratamientos 1P:2C y 1P:3C sufren de déficit de sombra durante los primeros dos años de edad del cacao. En caso de utilizar estos tratamientos, se recomienda planificar, desde el inicio, la plantación de una sombra temporal en las bandas de cacaoteros. En las condiciones de este ensayo, la utilización de plátano para suplir sombra dio buenos resultados. Incrementar la población de laureles también mejoraría las condiciones de sombra.
4. Las equivalencias de tierra indican que el tratamiento 1P + 1C (2222 plantas/ha de cultivo), es mejor alternativa que los tratamientos a 1111 plantas/ha durante los primeros tres años de asociación. Los valores de ET muestran que ésta es una forma eficiente de utilizar la tierra.
5. Este tipo de tecnología tiene un fuerte potencial para transferencia. La generación continua de dinero (por la secuencia cronológica de plantaciones anuales y perennes, y por la producción quincenal del plátano), es atractiva a muchos finqueros. Sin embargo, para manejar estas tecnologías, el finquero debe conocer el manejo de tres cultivos diferentes. La adopción debe ir acompañada de una capacitación en el manejo solo y combinado, de estos tres componentes. □

Noticias Agroforestales

NUEVA PUBLICACION: USO DE ARBOLES DE *ERYTHRINA* ENGANADERIA

El Instituto de Recursos Naturales (NRI), del Reino Unido, publicó recientemente el noveno libro de su serie titulado Uso de árboles de *Erythrina* en ganadería, de R. T. Paterson. *Erythrina* es un género con 108 especies de árboles y arbustos leguminosos que están ampliamente distribuidos en la zona tropical y subtropical. Muchas especies se desarrollan en suelos ácidos, saturados o con poco drenaje, lo cual hace inhabitable estos sitios para la mayoría de las leguminosas.

Especies de *Erythrina* han sido ampliamente utilizadas como plantas ornamentales, cercas vivas, soporte para cultivos trepadores, abono verde y como árboles de sombra en plantaciones de cultivos perennes como café y cacao. También han sido utilizadas para alimento humano, fines medicinales, decoración, talla en madera y flotadores para pescar.

Actualmente, la atención se centra en el uso de *Erythrina* como forraje, a pesar de los posibles efectos en el ganado, concernientes a los niveles de alcaloides y flavonoides que presentan las hojas.

Erythrina es rica en proteína cruda, pero la digestibilidad de las hojas es apenas del 50%. Muchas especies son bien aceptadas por el ganado y son consideradas con potencial como suplemento dietético. Estas pueden tener un uso particular en las áreas donde hay escasez de otros tipos de forraje de alta calidad, suelos ácidos y carencia de drenaje.

Las personas interesadas en obtener este libro, pueden escribir a: Nick Davison, Press Officer of Natural Resources Institute, Central Avenue, Chatham Maritime, Kent ME4 4TB, United Kingdom. Tel.: 44 1634 880088, Fax: 01634 880066/77.

ECO*VER PROMUEVE FORMACION DE INSPECTORES ORGANICOS EN ARGENTINA.

Con la constitución de ECO*VER (Asociación Civil de Inspectores Orgánicos Independientes), se ha logrado un mayor impulso en los campos de la producción orgánica, biológica y ecológica en el país.

Entre sus principales objetivos, ECO*VER busca capacitar a nuevos inspectores orgánicos, formalizar nuevos acuerdos con otras instituciones de inspectores, establecer convenios de cooperación con entidades de certificación de otros países, crear un banco de datos sobre la producción orgánica que se realiza en el país; así como publicar información relacionada con este campo.

Para mayor información escriba a: Ing. Agr. Lidia Gaivironsky, Gral J.G. de Artigas 3183, dep.-3 (1417). Buenos Aires, Argentina. Tel.: 015033106, Fax: (541) 372 5794.

REUNION DE GRUPO AGROFORESTAL P 1.15-00 DE LA IUFRO

En el mes de agosto de 1995, la Unión de Organizaciones de Investigación Forestal, IUFRO, celebra el XX Congreso Mundial en Tampere, Finlandia, el cual incluirá sesiones del Grupo agroforestal P 1.15-00.

El Grupo agroforestal de IUFRO es presidido por Fergus Sinclair (Bangor, Inglaterra), en calidad de líder y por Khosla Prem Kumar (Solan, India) y el profesor Hsiung (Universidad de Nanjing, China), como asistentes.

El Grupo de trabajo agroforestería en zonas templadas está a cargo de Michael Gold (Universidad Estatal de Michigan, EE.UU.), como presidente y Alan Sibbald (MLURI, Aberdeen, Inglaterra), como vicepresidente. El Grupo agroforestería tropical es dirigido por Frederick Owino (ICRAF, Kenya) y John Beer (CATIE, Costa Rica), presidente y vicepresidente, respectivamente. El Grupo de trabajo Investigación y modelaje de sistemas agroforestales es presidido por Daniel Auclair (INRA, Francia), como presidente; mientras que el Grupo investigación adaptativa y social es dirigido por Prem Kumar, presidente.

Si quiere ser miembro de este Grupo, comuníquese con el Dr. John Beer, Apdo. Postal 7170 CATIE, Turrialba, Costa Rica. Tel. (506) 556 1789, Fax (506) 556 7766 y 1533. Email jbeer@catie.ac.cr

ANDES ECUATORIANOS: "ORGANIZAR PARA SOBREVIVIR"

Con estas palabras se puede resumir el enfoque de trabajo que impulsa el Proyecto Forestal Comunal (PFC), en los Andes del Ecuador, con financiamiento del Gobierno de los Países Bajos.

El Proyecto es ejecutado por el Instituto Ecuatoriano Forestal de Areas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Como eje central de su actividad plantea la participación de las comunidades involucradas, poniendo especial énfasis a la capacitación de la mujer campesina, de promotores y familias de la Sierra Ecuatoriana.

Entre sus metas, PFC busca establecer 200 viveros con una producción individual de más de 5000 plantas, 4500 ha de plantaciones forestales, el manejo de 3600 ha de bosques nativos y de plantaciones forestales.

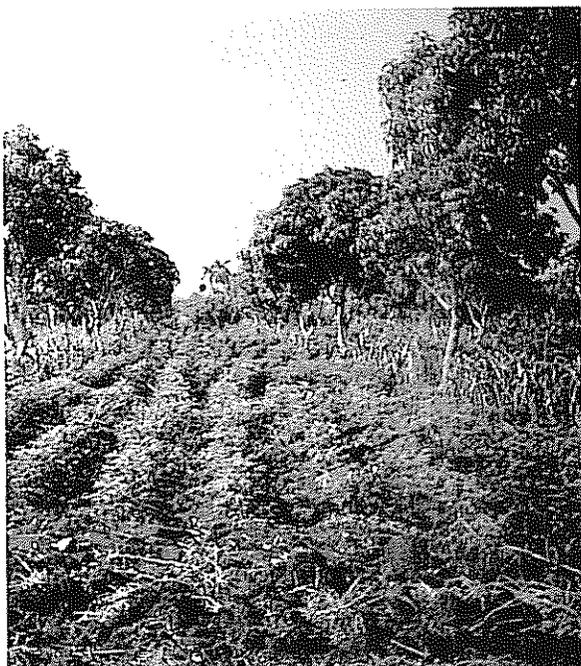
También tratarán de mejorar 6000 ha de terrenos agrícolas, por medio de sistemas agroforestales y de conservación de suelos; así como poner en funcionamiento 90 procesos productivos de aprovechamiento del recurso forestal.



El Proyecto Forestal Comunal busca mejorar las condiciones de vida de las comunidades andinas del Ecuador (Fotografía PFC)

De esta forma, consideran que podrán reforzar las capacidades propias de las comunidades andinas para que manejen sus recursos naturales renovables sostenidamente.

Si desea apoyar esta labor o conocer más sobre el Proyecto PFC, escriba a: Centro de Investigación y Capacitación del INEFAN, Conocoto. Casilla 1721 0190 (Eloy Alfaro). Quito, Ecuador. Tel.: 324 789 (790-791-792), Fax: 324 935.



Cultivo de maíz y yuca asociado con mango Provincia La Habana, Cuba (Fotografía R. García).

CUBA ORGANIZA II CURSO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA ORGANICA

Del 22 al 26 de mayo del presente año, se llevará a cabo el II Curso Internacional de Agricultura Orgánica, en La Habana, Cuba. Este evento es coordinado por el Centro de Estudios de Agricultura Sostenible del Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana.

Entre los objetivos de la actividad están promover el diseño y manejo de sistemas orgánicos de producción agropecuaria, según la experiencia cubana e incluye aspectos teórico-prácticos sobre la agroecología, sistemas orgánicos de producción y sostenibilidad.

Como profesores invitados al evento participarán el Dr. A. Yurjevic (CLADES-Chile), J. Vandermeer (Univ. Michigan-EE.UU.), R. Nigh (DANA-México), Eolia Treto, H. Bouza, R. García, J. Durán, A. Leyva, N. Pérez y A. Niebla de Cuba.

Para mayor información escriba a: Roberto A. García Trujillo, Tulipán #1011 CP. 10600. Nuevo Vedado, C. Habana, Cuba. Fax: 53-7-333 295 Email ICA@CENIAI.CU

Reseñas de Libros

Tapado. Los sistemas de siembra con coberturas.

Thurston, H. David; Smith, Margaret; Abawi, George; Kears, Steve, editores. 1993. Ithaca, NY, Cornell University. 329 p. Memorias del Taller sobre Sistemas de Siembra con Cobertura o Sistema de Tumba y Pudre, Turrialba, Costa Rica, 1992. Centro de Información en Fitoprotección/CATIE. Apdo. Postal 7170 Turrialba, Costa Rica. Tel. (506) 556 1632, Fax (506) 556 0606 ó 556 1533. Precio US\$ 5.00.

Este libro representa una fuente importante de información sobre los sistemas de siembra con cobertura muerta, como es el caso del sistema de frijol tapado. A pesar de que estos sistemas han sido utilizados por siglos por los agricultores del trópico húmedo, existe poca literatura sobre este tema, que frecuentemente es confundido con el sistema de roza y quema.

Esta publicación recoge los aportes más importantes obtenidos de este Taller en el cual participaron campesinos, profesores, investigadores y administradores relacionados con estas prácticas.

En general, los autores plantean las ventajas del sistema de cobertura tradicional como un ejemplo de agricultura sostenible, en comparación con otras prácticas, destacando su contribución en la producción de alimentos.



También se presenta una descripción del manejo de este sistema y las formas en que se puede mejorar.

M.Sc. Orlando Aboleda
Programa Manejo Integrado de Plagas
MIP, CATIE

Silvicultura Especial de Arboles Maderables Tropicales.

Barroso, Betancourt A.
Editorial Científico-Técnica. Juan Valdés editor. 1987.
La Habana, Cuba. Ministerio de Cultura. Editorial Científico-Técnica, Calle 2 N° 58, e/3a y 5a, Ciudad de La Habana, 4. Cuba.

Esta obra fue publicada en Cuba en 1983 y reeditada en 1987. En el primer capítulo, el autor hace una breve referencia de las técnicas para producir plántulas, preparar los sitios, técnicas de plantación, mantenimiento y manejo silvicultural. Las distintas etapas son descritas de manera concisa y basadas en las experiencias desarrolladas para el cultivo de especies tropicales.

Posterior a esta introducción silvicultural, se describe por capítulo las características dendrológicas, distribución geográfica, condiciones de hábitat, características silviculturales y uso de la madera de 40 especies forestales tropicales.

Se describen las características de 11 especies forestales exóticas, entre ellas *Tectona grandis* y *Gmelina arborea*, que son ampliamente cultivadas a nivel del trópico mundial.

Las restantes 29 especies consideradas en este libro, son nativas del trópico americano, la mayoría de ellas también crecen en Cuba. Algunas de estas especies nativas como *Cordia alliodora*, *Cedrela odorata*, *Pinus caribaea*, también están siendo cultivadas a nivel comercial.

El libro es una obra de consulta escrito en forma muy clara y sencilla, sobre las características más generales del comportamiento de 40 especies forestales tropicales.

Dr. Rodolfo Salazar
Proyecto de Semillas Forestales
PROSEFOR, CATIE



EVENTO: Curso Internacional de Rehabilitación de Cuencas Hidrográficas.

TIPO: Curso internacional que tiene como propósitos difundir los conceptos básicos del manejo de cuencas hidrográficas y su rehabilitación, haciendo énfasis en la agricultura de ladera y analizando las interacciones con el medio socioeconómico, cultural y ambiental

FECHA: Del 17 al 28 de abril de 1995

LUGAR: CATIE, Turrialba, Costa Rica.

CONTACTO: Programa de Enseñanza, Area de Capacitación, CATIE 7170, Turrialba, Costa Rica. Tel. (506) 5566440, Fax (506) 5561533 y 5560914. Email capacita@catie.ac.cr.



EVENTO: Agricultura Orgánica II Encuentro Nacional y II Curso Internacional

TIPO: Taller.

FECHA: 15 al 26 de mayo de 1995

LUGAR: La Habana, Cuba

CONTACTO: Dr. Luis A. García Pérez, Coordinador e Ing. Roberto A. García Trujillo Tulipán N°1011 e/Loma y 47. Nuevo Venado, CP 10600, Ciudad de La Habana, Cuba. Tels.: 53 6299176; 53 6299179. Fax: 53 7 333295. Email@ ICACENIAI CU.



EVENTO: Simposio Internacional "Lo humano al centro del desarrollo"

TIPO: Simposio Internacional para celebrar el quincuagésimo aniversario de la FAO. Este Simposio comprende tanto conferencias magistrales dictadas por especialistas renombrados

Publicaciones Agroforestales

En este espacio presentamos los libros, artículos y tesis relacionadas con los sistemas agroforestales de más reciente publicación. Si Ud. tiene interés en leer alguna de estas publicaciones escriba a: INFORAT, Apdo. Postal 7170, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

BENAVIDES, J.E. 1993. Utilización del Poró (*Erythrina* sp.) en sistemas agroforestales con rumiantes menores. In Segundo Seminario Centroamericano y del Caribe sobre Agroforestería y Rumiantes Menores, San José, Costa Rica. 15-18 Noviembre, 1993. INA. San José, Costa Rica. Memorias. v.1 p.119-133

BERENSCHOT, L.; HD. W.W.S. 1993. Natural resource management and economic crisis: strengthening capacities of farmers in marginal conditions. Bos Newsletter (Países Bajos). v.12 (27) p.8-31.

FILHO, J.A. de A.; LEITE, E.R.; SILVA, N.L. DA. 1993. Contribution of woody species to the diet composition of goat and sheep in catinga vegetation. In Segundo Seminario Centroamericano y del Caribe sobre Rumiantes Menores, San José, Costa Rica. 15-18 Noviembre,

Agenda Agroforestal

como talleres de análisis-debate, con participación de representantes de los cinco continentes. Las actividades girarán en torno a los siguientes temas: Gestión de recursos naturales para un desarrollo sustentable; Gestión de mercados y gestión de los saberes y la tecnología

FECHA: Del 11 al 14 de octubre de 1995.

LUGAR: Quebec, Canadá.

CONTACTO: La Société "Les événements opus 3", 4020, rue Saint-Ambrose, bureau 453. Montréal (Quebec), Canadá, H4C2C7. Tel (514) 939 6292 Fax: (514) 939 6165.



EVENTO: Simposio Latinoamericano sobre Semillas Forestales.

TIPO: Simposio Internacional que tiene como objetivos conocer los procesos de producción y manejo de semillas forestales que impulsa cada país; fortalecer el intercambio de conocimientos sobre semillas forestales en la región y definir las prioridades de investigación y manejo de semillas forestales

FECHA: Del 16 al 20 de Octubre de 1995

LUGAR: Managua, Nicaragua

CONTACTO: Dr. Rodolfo Salazar, Coordinador del Simposio, Proyecto PROSEFOR, Apdo. Postal 7170 CATIE, Turrialba, Costa Rica. Tel (506) 556 1933 Fax (506) 556 7766 y 1533.



1993. INA. San José Costa Rica. Memorias v.1 p.155-170

FLORES RUANO, O.I. 1994. Caracterización y evaluación de follaje arbóreo para la alimentación de rumiantes en el Departamento de Chiquimula, Guatemala. Benavides, J.E. (ed.) CATIE, Turrialba, Costa Rica. Programa de Agricultura Sostenible. Arboles y arbustos forrajeros en América Central Turrialba, (Costa Rica). v.1 p.117-133. Serie Técnica. Informe Técnico (CATIE) no 236.

HAERINGEN, R.VAN. 1993. Social forestry in the city of León. Bos Newsletter (Países Bajos). v.12(27) p.31-37

LIBREROS, H.; BENAVIDES, J.E.; KASS, D.L.L.; PEZO, D. 1994. Productividad de una plantación asociada de Poró (*Erythrina poeppigiana*) y King grass (*Pennisetum purpureum* x *P. Typhoides*). II. Movilización de minerales. Benavides, J.E. (ed.) CATIE, Turrialba, Costa Rica. Programa de Agricultura Sostenible. Arboles y arbustos forrajeros en América Central. Turrialba, (Costa Rica). v.2 p.475-493. Serie Técnica. Informe Técnico (CATIE) no 236.

- LONDOÑO, M.D.** 1993. Manejo sostenible de bosques naturales en una finca ganadera: un estudio de caso en San Rafael de Bordon, Baja Talamanca, Costa Rica. Tesis (CATIE) Turrialba, Costa Rica 206 p.
- MEDINA, J.M.; REYES, J.E.** Consumo y ganancia de peso en caprinos jóvenes alimentados con follaje de Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y fruto de Jicaro (*Crescentia alata*). 1993. In Segundo Seminario Centroamericano y del Caribe sobre Rumiantes Menores, San José, Costa Rica. 15-18 Noviembre, 1993. INA. San José, Costa Rica. Memorias v.1 p 28-37.
- RIOS, E.V.** 1994. Observaciones sobre la producción de biomasa de chilca (*Bacharis salicifolia*) y sacumis (*Buddleia nitida*) en el Altiplano Occidental de Guatemala. Benavides, J.E. (ed.). CATIE, Turrialba, Costa Rica Programa de Agricultura Sostenible Arboles y arbustos forrajeros en América Central Turrialba, (Costa Rica). v.1 p.163-170. Serie Técnica Informe Técnico (CATIE) no.236.
- TORRES, H.; BOREL, R.; BUSTAMANTE, N.; CENTENO, M.I.** 1992. Usos tradicionales de arbustos nativos en el sur de Puno. Organización Suiza para el Desarrollo y la Cooperación, Puno (Perú) 1992. 82p.