

SIEMBRA DIRECTA DE BARRERAS VIVAS EN CHINANDEGA-NORTE, NICARAGUA.

Carlo Foletti ¹

Palabras claves: Barreras vivas, *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., *Cajanus cajan* (L.) Millsp., curvas de nivel, conservación de suelos, siembra directa.

RESUMEN

Tradicionalmente, los productores de la zona han trazado curvas de nivel utilizando el llamado "marco A" y plantado estacas a dos metros de distancia. Al cabo de algunos meses, las estacas mueren y el trazado de las curvas de nivel debe realizarse nuevamente. Para enfrentar este problema, el Componente "Agricultura Sostenible en Laderas" (ASEL) del Programa CHINORTE, Nicaragua, ha propuesto el establecimiento de barreras vivas de arbustos y árboles, dando preferencia a la siembra directa que al trasplante de estacas o pseudoestacas, determinando con precisión las especies aptas para la siembra directa y considerando las preferencias de los agricultores por ciertas especies. Los resultados demuestran que se ha logrado fomentar la siembra directa a lo largo de las curvas de nivel utilizando Madriado (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) en combinación con Gandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) al obtenerse una sobrevivencia del Madriado entre el 31 y 53%. También se determinó que la siembra directa es más barata que el trasplante de plántulas en bolsas.

Direct seeding of live barriers in Chinandega- Norte, Nicaragua

ABSTRACT

Traditionally, farmers in northeastern Nicaragua have made live barriers using an A frame to trace contour lines and planting trees at a 2 m spacing. After several months, trees frequently die and contour lines have to be retraced. To avoid this problem, the sustainable hillside agriculture component of the CHINORTE Project has proposed establishment of live barriers using direct seeding of trees and shrubs rather than transplanting stakes or micro-stakes. Farmer preference for specific species has been determined with care. The results showed that direct seeding was successful using Madre de Cacao (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.) in combination with Pigeon Pea (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.) obtaining survival rates of 31 to 53%. Direct seeding was shown to be more economical than transplanting tree seedlings in plastic bags.



PRODUCCION DIVERSIFICADA Y SOSTENIBLE

La zona norte del Departamento de Chinandega, atendida por el Programa CHINORTE, comprende cuatro municipios con una superficie global de 700 km² y una densidad poblacional de 75 habitantes por km². Las alturas van desde 200 hasta 1100 msnm, con pendientes pronunciadas (algunas mayores al 30 %). La zona de vida es de bosque seco tropical transición a semihúmedo, con una precipitación global anual muy irregularmente distribuida de 1600 mm de lluvia entre mayo y octubre. El período seco dura 6 meses y la canícula (período seco dentro de la época lluviosa) es muy pronunciada en los meses de julio y agosto.

Los agricultores minifundistas, con un promedio de 3 hectáreas de terreno por familia, producen según el sistema de roza y quema, maíz (*Zea mays*) asociado con millon (*Sorghum bicolor*) para el autoconsumo, obteniendo producciones promedio de 517 kg/ha y 776 kg/ha respectivamente.

El frijol (*Phaseolus vulgaris*) es el cultivo destinado a la venta, con producciones promedio de 420 kg/ha. Aquí sólo la tercera parte de los agricultores disponen de 1 ó 2 cabezas de ganado, que no prosperan por la escasez de tierra y la constante venta de animales para resolver situaciones urgentes de las familias. Los principales problemas detectados aquí son típicos de las zonas de ladera:

- Disminución del bosque como consecuencia de la agricultura migratoria.
- La consecuente escasez de leña y de madera.
- El secado de las fuentes de agua y en general, el deterioro del ciclo hidrológico.

¹ Ing. Agr., M.Sc., Asesor de la Cooperación Suiza al Desarrollo, COSUDE en el Programa CHINORTE Apartado 229 Chinandega, Nicaragua

d. La degradación de los suelos por la erosión hídrica que reduce los rendimientos de la producción y provoca pedregosidad superficial.

El componente "Agricultura Sostenible en Laderas" (ASEL), del Programa CHINORTE, tiene como objetivos a largo plazo establecer sistemas de producción sostenibles, tomando en cuenta los subsistemas agrícola, forestal, ganadero y del hogar (casa-patio), que están presentes en las fincas. Inicialmente, el Programa



El Programa CHINORTE realiza su trabajo en diversas fincas de agricultores de la región. (Foto D. Kass).

centró sus acciones en la parte agrícola, fomentando con la introducción de la agroforestería, la conservación del suelo, acequias de infiltración y muros de piedra, diques para la protección de fuentes y cárcavas. Las obras de conservación del suelo, se realizan según la disponibilidad de cada productor, ya que no son financiadas por el Programa.

Una de las principales prioridades del trabajo es la obtención de suficientes alimentos para la familia, al mejorar la producción del maíz y del millon con la introducción de dos tipos de caupi (*Vigna sinensis*), uno de ciclo corto y otro de ciclo largo; plantas que se promocionan en los huertos familiares. Una segunda prioridad es fomentar el cultivo de huertos familiares en combinación con árboles frutales para obtener una producción diversificada.

ESTABLECIMIENTO DE BARRERAS VIVAS DE ARBUSTOS Y ARBOLES

Los agricultores motivados por el Programa y que han decidido realizar estructuras de conservación de suelo, no llegan a completar un solo ciclo agrícola porque no disponen ni de los recursos ni del tiempo suficiente para ello. Realizan el trazado de las curvas horizontales

utilizando un nivel llamado "marco A" y plantando estacas a 2 m de distancia cada una; a pesar de que este método de siembra ha funcionado exitosamente en cercas vivas en la región durante siglos (Sánchez y Payne, 1987). Al cabo de algunos meses, las estacas frecuentemente se pudren y el trabajo del trazo tiene que realizarse de nuevo, lo que implica pérdida de tiempo y de motivación.

Para enfrentar este problema se ha propuesto el establecimiento de barreras vivas de arbustos y árboles, con el objetivo de marcar las curvas a nivel trazadas y poder formar a largo plazo, terrazas progresivas (Young, 1987), (Peck y Cruz, 1980); (National Academic of Sciences, 1984). También se da preferencia a la siembra directa antes que al transplante de estacas o pseudo-estacas por ser a la vista más barato. En esta tarea es importante determinar con precisión las especies arbóreas y arbustivas aptas para la siembra directa y establecer las preferencias de los agricultores.

Los sistemas agroforestales tradicionales son muy comunes en la zona, según lo demuestran los datos obtenidos en una encuesta que se realizó entre los 35 promotores campesinos que fueron escogidos por los agricultores de su comunidad. Por medio de esta encuesta se determinó que en las milpas hay 15 especies de árboles deliberadamente manejados con el fin de obtener madera, leña y postes. Las principales son el Quebracho (*Lysiloma seenannii.*) y el Laurel (*Cordia alliodora* Ruiz y Pavón), presentes en un 91 % de los casos, el Cedro Real (*Cedrela odorata*) 49 % y el Madriado (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Stend.) 43 % . Le siguen el Mango (*Mangifera indica*) y el Genízaro (*Samanea saman* (Jacq.) Merrill.) 74 %, el Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb) 66% y el Aceituno (*Simarouba glauca*) con un 43 % de preferencias. En un 31 % de los casos se mencionó Leucaena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) Dewit). El Madriado y el Quebracho son los árboles más utilizados en las cercas vivas, seguidos por el Laurel, el Carao (*Cassia grandis* L. F.), el Tiguilote (*Cordia dentata* Poir.) el Guácimo (*Guazuma ulmifolia* Lam.) el Guilliguiste (*Karwinskia calderonii* Standl) y el Aceituno.

EL MADRIADO: UNA ESPECIE PROMISORIA

Entre los resultados más importantes que se obtuvieron con esta encuesta, se vió como promisorio el uso del Madriado por ser una especie

utilizada localmente y preferida tanto en los cultivos como en el establecimiento de cercas vivas. Hay muchos casos exitosos que han sido documentados sobre el uso de esta especie en cultivos en callejones (Kass y Araya, 1987). No se propuso la siembra directa de *Leucaena* por los problemas de defoliación fuerte que provocan varias plagas.

Una deficiencia del Madriado es el lento crecimiento inicial en siembra directa. Para el mantenimiento del trazo, se espera introducir el Gandul (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.), especie hasta ahora desconocida en la zona, por los múltiples usos que tiene (alimenticio, forrajero, mejoradora del suelo y para leña), su rápido crecimiento inicial, su resistencia a la sequía y su larga vida.

En 1992, el grupo de 35 promotores trazaron 14.631 metros de curvas a nivel, un 59 % de las cuales fueron reforzadas con barreras vivas de Madriado, Gandul y pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*), que fueron sembradas asociadas, pero también solas.

En el Cuadro 1 se indican los valores relativos de crecimiento del Madriado en un ensayo de cultivos en callejones con 12 franjas. El Madriado se estableció en siembra directa en el mes de julio de 1992 y la semilla fue recolectada de árboles de la zona con buenas características. La distancia de siembra fue de 0.5 metros entre hoyos y se colocaron dos granos en cada uno. En los sitios que fallaron se transplantaron arbolitos de Madriado en bolsas con una altura promedio de 35 cm, durante el mes de setiembre. La siembra directa dio una sobrevivencia del 27% para *Leucaena* y 31 % para el Madriado, la sobrevivencia con transplante en bolsas fue de 55 % y 48 %, respectivamente. El Madriado en siembra directa creció más y tuvo un diámetro mayor que el transplantado; mientras que la *Leucaena* en siembra directa, tuvo menor altura

Cuadro 1. Crecimiento de leucaena y madriado en siembra directa (10 meses) y de transplante (9 meses) los araditos, cinco pinos. Julio, 1992.

BARRERAS	LEUCAENA		GLERICIDIA	
	Transplante/Siembra Directa	Transplante/Siembra Directa	Transplante/Siembra Directa	Transplante/Siembra Directa
*Barrera	12	12	8	8
Largo Barrera (m)	366	191	211	174
Sobrevivencia (%)	55.15	27.37	47.92	30.73
Altura (m)	0.64	0.59	0.47	0.66
Diámetro* (mm)	33	44	60	78

* A 30 cm. del suelo

pero mayor diámetro con respecto a la transplantada.

El Cuadro 2 reporta los datos promedio de seis parcelas de validación con barreras de Madriado y Gandul en siembra directa, a una distancia de 0.5 m cada una, después de cuatro meses de crecimiento. Los datos se recabaron de muestras al azar de 20 metros lineales. La sobrevivencia del Gandul fue del 90 %, con 11.67 % de plantas por metro lineal con una altura entre 1.8 y 2.1 m.

Cuadro 2. Crecimiento de barrera viva de gandul y madriado en curvas a nivel en seis parcelas demostrativas (siembra directa entre 21-30 de mayo 92, toma de datos el 25 de febrero 93) cinco pinos.

BARRERAS	GANDUL	MADRIADO/GANDUL	
No. de Muestras	3	3	-
Largo Barrera (m)	436	377	-
Sobrevivencia (%)	90	53	89
Altura total (m)	1.8	0.7	2.1
Diámetro (mm) a 1.20 DAP a 0.3 m. de altura	7.9	-	9.1
	-	3.3	-

Los resultados en las parcelas de validación en los campos de los agricultores fueron mejores que en el ensayo debido a que los sitios de las parcelas demostrativas eran de mejor calidad. Se considera que la sobrevivencia de plantas definitiva fue igual a la indicada, porque empezaron las lluvias un mes y medio después de la medición; de ahí el bajo resultado del transplante de plántulas.

Con base en la experiencia obtenida en el ensayo y en las parcelas demostrativas, se calculó que el tiempo empleado para el trazo (corte y preparación de estacas, determinación de pendientes promedio, de la línea madre, trazado y corrección de curvas) fue de 5.7 días hombre/ha. El tiempo de establecimiento de barreras vivas por siembra directa por 1 ha (promedio 850 m lineales/ha), fue de 1.4 días/hombre.

El tiempo necesario para el acarreo de plantas desde la finca al terreno, ahoyado, transplante de plántulas, para la misma hectárea equivalió a 6.8 días/hombre. Al costo de mano de obra hay que agregar el costo de la semilla para la siembra en el vivero y el traslado de cada especie a la finca.

Se realizaron talleres de cocina con las esposas de los promotores para mejorar la preparación del Gandul. Los platos preparados fueron

aceptados rápidamente por su buen sabor y por la escasez de otras leguminosas en la zona. Varios productores lograron cosechar de 50 a 200 kg de semillas en las barreras vivas.

En la búsqueda de especies aptas para la siembra directa y de rápido crecimiento, se probó en 1992 (Reist, 1992) con un ensayo sobrepuesto en un cultivo asociado de maíz con Millon, la siembra directa entre los surcos de Madriado, Gandul y Marango (*Moringa oleifera*). La altura de las plantas después de cuatro meses de sembradas fueron de 46, 168, 94 cm respectivamente, con una sobrevivencia de 23, 26 y 49 %. El Marango, especie frecuente en la zona, utilizada como cerca viva, es una especie utilizada en Etiopía en cultivos en callejones, en zonas con una precipitación entre 400 y 1400 mm de lluvia, a alturas entre 500 y 1500 msnm (Soil Conservation in Ethiopia, 1986). Esta especie es un árbol perenne que llega a alcanzar hasta 10 metros de altura y tiene una óptima capacidad de rebrote. Las flores son medicinales y las hojas son muy palatables para el ganado, pues tienen un contenido de proteína cruda del 16 al 29 % y una digestibilidad *in vitro* del 70 % (Geilfus, 1989).

De acuerdo con observaciones realizadas en varios sitios en 1992, esta planta se consideró promisoría como cerca viva, siempre que permaneciera protegida del ganado durante un tiempo. Actualmente, se siembra asociada tanto al Madriado como al Gandul, a lo largo de las curvas a nivel.

CONCLUSIONES

Se logró fomentar la siembra directa a lo largo de las curvas a nivel de una planta apreciada en la localidad, como es el Madriado, en combinación con el Gandul, que es poco conocida en la zona pero de rápido crecimiento. Con una sobrevivencia entre el 31 y el 53 %, el sistema de siembra directa con Madriado permite obtener plantas viables a lo largo de las curvas a nivel. La siembra directa es mucho más barata que el trasplante de plántula en bolsa y el problema de la baja sobrevivencia se soluciona con la siembra asociada de Gandul, que mantiene el trazo y que permite completar las deficiencias del Madriado en periodos posteriores.

Para el caso del establecimiento de cercas vivas, donde la disponibilidad de mano de obra y de material vegetativo no son limitantes, y las malezas y animales representan un problema para la sobrevivencia de plántulas, el uso de estacas de 2.5 metros de alto puede ofrecer ventajas (Sánchez y Payne, 1987).

BIBLIOGRAFIA

- BENSIMON, C. 1992. Semillas de un árbol africano podrían reemplazar a los purificadores del agua. CERES (Italia) 24 (134) : 3-4.
- CHEVEZ, O. ; FOLETTI, C. 1993. Otra experiencia de "Campesino a Campesino" en agricultura de ladera en la zona de Chinandega Norte, Nicaragua. In Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (39., 1993, Guatemala, Gua). Memoria. Guatemala, Gua. s.n. s.p.
- EE.UU. NATIONAL ACADEMIC OF SCIENCES. 1984. Especies para leña de árboles y arbustos para la producción de energía. Turrialba, C.R., CATIE. 344 p.
- GEILFUS, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor: manual de agroforestería para el desarrollo rural. Santo Domingo, R.D. 2 v.
- GLIRICIDIA SEPIUM (JACQ.) WALP. : MANAGEMENT AND IMPROVEMENT. (1987, Hawaii, EE.UU.) 1987. Proceedings. Ed. by D. Withington; N. Glover; J.L. Brewbaker. Honolulu, Hawaii, EE.UU. Nitrogen Fixing Tree Association. 255 p.
- PECK, R.; CRUZ, H. 1987. Manual práctico de agroforestería. Tegucigalpa, Hond. Secretaría de Recursos Naturales. 115 p.
- REIST, M. 1992. Abonos verdes en El Bonete, Chinandega, Nic. Programa Chinorte. s.n.
- SANCHEZ, G.A. ; PAYNE, L. 1987. Survey of the cultural practices and uses of *Gliricidia sepium* by farmers in Costa Rica. In: NFTA. *Gliricidia sepium* (Jacq) Walp.: Management and improvement. Proceedings of a Workshop held at CATIE, Turrialba, Costa Rica. (1987, Turrialba). p. 8-13.
- SOIL CONSERVATION IN ETHIOPIA. 1986. Addis Ababa, Ethiopia, Community Forests and Soil Conservation Development Department, Ministry of Agriculture. s.p.
- YOUNG, A. 1984. Agroforestry for soil conservation. Nairobi, Kenia, ICRAF. 276 p.
- ZIMMERMANN, T. 1991. Guía para la conservación del suelo en terrenos de cultivo. Guatemala, Gua., Asociación Suiza para el Desarrollo y la Cooperación HELVETAS. s.p. (Mimeografiado).