

278  
EL USO DE PLANTAS TRADICIONALES Y LOS EFECTOS DE LOS  
SISTEMAS DE AGROFORESTERIA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO.

Reynaldo Valenzuela Ruiz  
Rafael Moreno Sanchez

En esta ponencia el autor explica la necesidad que existe en el suelo de un sistema radicular logrado a través no tan solo con el uso de cultivos agrícolas sino también con uso de arbustos y arboles en algunos sistemas agrosilvícolas.

El incremento de la productividad del suelo en los sistemas de agroforestería puede lograrse a través de varios medios, los cuales son explicados.

La selección de especies de arboles y de arbustos que van a ser utilizadas tanto para mejoramiento del suelo, mejoramiento de sus capacidades físicas; así como de su capacidad productiva, son referidos en forma substancial.

Se mencionan especies que tradicionalmente han contribuido, o que han sido utilizados para los fines descritos.

Se explica también un ejemplo de un sistema tradicional de agroforestería que há dado muy buenos resultados, de hecho mejores resultados que el desarrollado en Java.

Se finaliza, mencionando la importancia que adquiere el considerar y entender las variables involucradas en el desarrollo y mantenimiento de un sistema de agroforestería.

5 citas bibliográficas.

Nota: Los autores son respectivamente aspirantes al Ph.D. en Política, Planeación, y Economía Forestal, en la Universidad Estatal de Colorado.

279  
EL USO DE PLANTAS TRADICIONALES Y LOS EFECTOS DE LOS  
SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO.

Reynaldo Valenzuela Ruiz  
y  
Rafael Moreno Sanchez

### 1. Introducción.

Un sistema agroforestal con un insumo bajo, no tiene la capacidad de llegar a ser un sistema de producción alto; a menos que el medio ambiente básico sea altamente productivo (Avery, 1986). Una de las restricciones ambientales primarias que uno se encuentra cuando se trata de desarrollar un sistema de producción alto, es la baja productividad del suelo. La productividad del suelo es un término amplio referido a la habilidad del suelo de producir cosechas. Se incluyen en la productividad del suelo aspectos tales como la fertilidad y conservación. Se pueden detectar varios efectos sobre la productividad del suelo al observar algunas especies de plantas utilizadas tradicionalmente en sistemas agroforestales. Se entiende primero el como se afecta la productividad del suelo y posteriormente se desarrolla una mejor visión de lo que debe de estar incorporado dentro de los sistemas de producción futuros.

### 2. Incremento de la Fertilidad del Suelo en Sistemas Agroforestales.

La fertilidad del suelo es la capacidad inherente de un suelo para suministrar nutrientes a las plantas en cantidades adecuadas y en proporciones convenientes (Avery, 1986). Debido a que los arboles pueden mantener o mejorar la fertilidad del suelo,

es entonces esencial conocer <sup>280</sup> que efectos producirán los arboles sobre la fertilidad del suelo en cualquier sistema agroforestal dado. Los arboles pueden aumentar la fertilidad del suelo a través de la fijación fotosintética del carbón y su transferencia al suelo vía desperdicio y podredumbre radicular. Otro proceso que puede incrementar la fertilidad del suelo es la fijación de nitrógeno con la plantación de especies de arboles leguminosos. Los ecosistemas forestales son autosuficientes relativamente, en nitrógeno y otros nutrientes debido al reciclaje continuo de estos dentro de un sistema cerrado, pero los suelos agrícolas están usualmente en un estado de deficiencia de nitrógeno, debido a la remoción de cultivos. Desde luego esto es verdad para ecosistemas templados pero no para muchos de los sistemas tropicales en donde el fósforo es el limitante. Por lo tanto, los suelos con deficiencia en nitrógeno, pueden mejorarse a través de la incorporación de arboles que puedan producir nódulos en sus raíces para fijar el nitrógeno dentro de un sistema agroforestal. Los arboles pueden capturar también nutrientes, desde horizontes de suelos profundos a través de la absorción llevada a cabo en sus raíces, y reciclando de nuevo hacia el suelo una porción de estos nutrientes. Las raíces de los arboles pueden incrementar también la fertilidad del suelo a través del aflojamiento de las capas altas del suelo, con el crecimiento radical y con el incremento de la porosidad del subsuelo a través de la descomposición radicular, creando así un suelo más poroso.

### 3. Mantenimiento de la Fertilidad del Suelo

Se entiende perfectamente que el objetivo principal de practicar la agroforestería es la de mantener la fertilidad del

suelo y sobre todo en aquellos países en desarrollo que no pueden asignar un presupuesto extra para producir o comprar fertilizantes para su posterior aplicación a los campos de cultivo. Por otro lado para mantener la fertilidad del suelo, es necesario evitar la pérdida del suelo ya formado. Existen dos procesos que ayudan a reducir estas pérdidas, los cuales son:

1). Control de la erosión.

2). Suministro de nutrientes.

En los sistemas agroforestales, la erosión puede ser controlada combinando longitudinalmente la cobertura con los efectos de la barrera de las copas a través de asociaciones de arboles. Los nutrientes que de otra forma se perderían debido a la infiltración o lixiviación, pueden ser absorbidos por las raíces de los arboles (Avery, 1986).

4. Los Arboles y las Propiedades Físicas del Suelo.

Los arboles juegan un papel importante en el mejoramiento de las propiedades físicas del suelo, las cuales a su vez mejoran la fertilidad y la productividad del suelo. A este respecto, Gold enlista 28 especies de plantas leguminosas con sus usos principales (aceite, alimento, grano, harina, forraje, control de erosión, etc.), así como los países o las áreas principales en las que estas especies son utilizadas en algún sistema agroforestal. El autor enlista también arboles tropicales que fijan el nitrógeno dando las respectivas estimaciones de ellos los cuales van de 30 kg de nitrógeno por hectárea por año para Prosopis spp., hasta 850 kg por hectárea por año para Parasponia. Se han emprendido estudios en las últimas décadas, sobre las relaciones simbióticas que existen entre

los arboles, los cultivos, y los animales; así como la relación que existe acerca de los beneficios de Acacia albida, descubierta a principios de los años 30's, en Senegal (Berry, 1983). Si se mantiene una capa de materia orgánica en el suelo, entonces se incrementa la capacidad de retención de agua, así como la estabilización de la estructura del mismo, dándole protección superficial, aumentando la infiltración y disminuyendo los efectos de compactación. Por lo tanto en sistemas agroforestales, el buen manejo de suelos y de buenos cultivos, incluye el mantenimiento de una capa pequeña de desperdicio con su subsecuente pudrición y posterior estabilidad. Los efectos de sombreado debido a la presencia de arboles, sobre el microclima y por lo tanto sobre la materia en descomposición, son la de aumentar la fertilidad y la productividad del suelo. Si se puede sincronizar el tiempo de la liberación de los nutrientes de la materia orgánica con la demanda de ellos para su incorporación en los cultivos, con el manejo de las podas y con tasas relativas de descomposición del material, entonces se puede obtener un incremento de la productividad del suelo o cuando menos su mantenimiento o permanencia.

##### 5. El Uso de Sistemas Como el del Mulch (abonos verdes)

La productividad del suelo puede aumentarse también a través de la incorporación de abonos verdes al suelo, inmediatamente después de los cultivos. En un experimento llevado a cabo de 1983 a 1984 en el sureste de Nigeria, se observaron los efectos del uso de abonos verdes procedentes de la producción de cassava en suelos ultisoles arenosos ácidos (Hulugalle, 1987). El estudio llevó a

cabo la comparación de los efectos de un sistema de labranza y el uso del abono verde sobre las propiedades del suelo, y el crecimiento de los cultivos; así como los efectos de la localización de este abono verde sobre las propiedades del suelo y el crecimiento en general de los cultivos agrícolas.

Otro sistema o forma de incrementar la productividad del suelo, es a través de la aplicación directa de fertilizantes industrializados; sistema utilizado ampliamente en algunos países en desarrollo pero sobre todo en países industrializados. Por ejemplo Aldrich, señala que la mitad del nitrógeno de las legumbres cosechadas se fija simbioticamente, la otra mitad la obtiene el suelo por otros medios principalmente fertilizante industrializado. También señala como un ejemplo de esto que alrededor de 3 millones de toneladas métricas de nitrógeno son agregadas anualmente al suelo en los campos de cultivo de los Estados Unidos de Norteamérica.

##### 6. Conclusiones.

Para poder desarrollar y mantener cualquier clase de sistema agroforestal con éxito, capaz de dar producciones altas o grandes, es necesario entender primero las variables o los factores que están interactuando o que están influenciando directamente el sistema.

El incremento de la productividad del suelo es un hecho altamente factible en casi cualquier sistema agroforestal, y esta situación cuando se toma muy en serio, da como resultados muy buenos rendimientos.

La productividad del sistema y del suelo debe de ser

considerada no solamente en el desarrollo de nuevos sistemas agroforestales, sino tambien como un mejoramiento posible de una area en donde los sistemas ya estan establecidos.

El uso de abonos verdes debe incrementarse mas, puesto que es una practica que aparentemente no cuesta demasiado pero si requiere de la consideracion de la presencia de arboles, y sobre todo de la familia Leguminosae, cuya función es mas de una.

## 7. Referencias Bibliográficas

1. Aldrich R. Samuel. 1980. Nitrogen in relation to food, environment and energy. Special Publication # 61. Agricultural Experiment Station. College of Agriculture. University of Illinois at Urbana-champaign.
2. Avery, Martha E. 1986. Soil Properties for Agroforestry IN: Proceedings for the Short Course in Agroforestry. Colorado State University. p. 54 - 58.
3. Berenschot, Lucienne M., Bram M. Filius and Soedarwono Hardjosoediro. 1988. Factors Determining the Occurrence of the Agroforestry Systems with Acacia mearnsii in Central Java. Agroforestry Systems. v.6. p. 119 - 135.
4. Berry Leonard. 1983. Agroforestry in the West African Sahel. National Academy Press Washington, D.C.
5. Gold A. Michael. 1986. Legumes and Nitrogen Fixation. Proceedings for the Short Course in Agroforestry. Colorado State University. Fort Collins Co. USA.
6. Hullugale, N.R., R. Lal and O.A. Opara - Nadi. 1987. Management of Plant Residue for Cassava (Manihot suculenta). Production on Acid Ultisols in Southeastern Nigeria. Field Crops Research. v.16 p. 1 - 18.
7. Malmgren, Robert C. 1986. Soil Properties for Agroforestry IN: Proceedings for the Short Course in Agroforestry. Colorado State University. p. 73-78

SUPERVIVENCIA DE ESPECIES FORESTALES TROPICALES PARA CERCOS VIVOS, BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE DRENAJE EN TABASCO.

Llera Z. M.\*

Meléndez N. F.\*

Los cercos vivos representan una alternativa económica y biológica para la ganadería del Estado de Tabasco. Este trabajo se planteó con los siguientes objetivos: Seleccionar las mejores especies en relación al porcentaje de supervivencia bajo diferentes condiciones de drenaje en suelos típicos de Tabasco. Determinar la mejor época de estacado para cada especie en estudio. El experimento se condujo en tres suelos con diferentes condiciones de drenaje, los cuales fueron: bien drenados, inundables e intermedios. El clima es cálido húmedo (Am) con una temperatura media anual de 26.2°C y precipitación media anual de 2290.3mm. Los tratamientos fueron en 10 especies: Maculis (*Tabebuia rosea*), Cocolte (*Albizia espium*), Sangrino (*Pterocarpus acapulensis*), Apompo (*Pachira aquatica*), Melina (*Gmelina arborea*), Jobo (*Spondias mombin*), Sauce (*Salix chilensis*), Mote (*Erythrina spp*), Palo mulato (*Bursera simaruba*), y Chipilcol (*Diphysa robinoides*), cada más del año también se constituyó como tratamiento. Los diámetros de las estacas fueron de 3.0 - 5.0 cm con una longitud de 1.0m el distanciamiento entre cada estaca fue de 1m, colocándose en línea recta en parcelas de 10 estacas por especie. Se emplearon dos diseños experimentales con el fin de obtener mayor información siendo uno de ellos completamente al azar con arreglo factorial 10X3 con 4 repeticiones, analizándose el porcentaje de sobrevivencia por épocas (lluvias, secas y nortes) para cada suelo. El otro diseño fue el de bloques al azar con arreglo de parcelas divididas con tres repeticiones, siendo las parcelas grandes los meses del año (12) y las parcelas chicas las especies. La parcela experimental y la parcela útil estuvieron constituidas por 10 estacas. La principal variable de estudio fue el porcentaje de sobrevivencia. Los resultados indican que se obtuvo una diferencia altamente significativa ( $P < 0.01$ ) entre especies, en lo que respecta a épocas no existió significancia estadística, lo anterior para los 3 suelos en estudio. En lo referente a la interacción especie por época se encontró significancia ( $p < 0.05$ ) en los suelos inundables e intermedios, no así en los bien drenados en donde no existió significancia.

Se concluye que cada una de las especies prefiere un tipo de suelo determinado y una época de estacado distinta.

\* Ing. Agr. Investigador del programa Uso Múltiple del CEFAP-HUI.

\*\* Ing. Mc. Subdirector de Operación de la Investigación del CIFAP-TAB.

SUPERVIVENCIA DE ESPECIES FORESTALES TROPICALES PARA CERCOS VIVOS, BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE DRENAJE EN TABASCO.

Llera Zavala, M.

Meléndez Nava, F.

INTRODUCCION

En el Trópico Húmedo de México y en especial el estado de Tabasco, se han presentado grandes deforestaciones de la vegetación natural a consecuencia de la explotación de la madera y la "limpieza" de terrenos para la agricultura y la ganadería. Lo cual a ocasionado que la población rural tenga problemas para satisfacer sus necesidades de leña, madera rolliza ó postes para cercos ganaderos. Los cercos vivos representan una alternativa económica y biológica para la ganadería del estado de Tabasco, debido a su bajo costo y larga durabilidad, en comparación con otros tipos de cerco, además del aporte de materiales como leña, forraje, sombra y postes. Entre los principales problemas que se tienen en el uso de cercos vivos, es la gran cantidad de estacas que se pierden al ser plantadas, tampoco se conoce en que forma el poste arraiga y desarrolla, pues algunos duran semanas o meses en estado latente sin brotar y sin dar señales de que cuentan con suficientes recursos para sobrevivir (Lozano, 1962).

Este trabajo se planteó con los siguientes objetivos: Seleccionar las mejores especies en relación al porcentaje de supervivencia bajo diferentes condiciones de drenaje en los suelos típicos de Tabasco, así como determinar la época de estacado para cada una de las especies forestales en estudio.