



Sistemas Agroforestales en el cultivo de Aguacate, Maracuyá y Cholupa como opciones de manejo e implementación participativa de Buenas Prácticas Agrícolas en la cadena Frutícola del Huila.

TECNOLOGIA AGROFORESTAL

ARREGLO AGROFORESTAL DE TUTORES O SOPORTES VIVOS DE MATARRATON *Gliricidia sepium* (jqc) Standl

1

CULTIVOS: Maracuyá (*Passiflora edulis*) y Cholupa (*P. maliformis*)

ESPECIE FORESTAL: Matarraton: *Gliricidia sepium* (jqc) Standl

USO: Tutores o soportes Vivos

I. INTRODUCCION

Agroforestalmente el término "soportes vivos" es un concepto relativamente nuevo, que ha sido utilizado para identificar un sistema agroforestal donde el componente arbóreo, además de producir los beneficios comunes (proveer sombra, aporte de nutrimentos, protección del suelo, subproductos, etc.), cumple con la función adicional de servir de tutor al cultivo. El uso de soportes vivos se recomienda en lugares donde existe facilidad para obtenerlos. Los tutores vivos brindan varias ventajas, son una estructura de soporte muy barata y duradera, además se adaptan fácilmente a terrenos con pendiente.

En el proyecto ***Sistemas Agroforestales en el cultivo de Aguacate, Maracuyá y Cholupa como opciones de manejo e implementación participativa de Buenas Prácticas Agrícolas en la cadena Frutícola del Huila***, se utilizará *Gliricidia sepium*, por sus características de establecimiento, crecimiento, rebrote, elevada producción de biomasa de fácil descomposición y fijación de nitrógeno. Además, es un árbol que en la época de sequía se defolia aportando hojarasca al cultivo y con su sombra limita el desarrollo de malezas.

En resumen para los arreglos de soportes vivos se constituye en una arquitectura vertical, se colocaran postes cada 5 m. de *Gliricidia sepium* y se usan postes de 4 a 6 pulgadas de diámetro que al sembrarlos sobresalgan dos (2) metros sobre el suelo. Las podas se realizaran periódicamente, según el crecimiento del tutor. Se utilizará como especie tutora *Gliricidia sepium* por ser una leguminosa leñosa perenne, especie forrajera que presenta grandes expectativas de multiusos en sistemas Agroforestales, una de las



cuales es como tutor vivo en frutales como Maracuya y Cholupa. Es una especie de excelente adaptación a la oferta ambiental del Departamento del Huila, con muy buen desarrollo y abundante producción de biomasa de fracciones finas y gruesas, que son de fácil degradación edáfica.

II. BENEFICIOS DE LA TECNOLOGÍA AGROFORESTAL TUTORES VIVOS

2.1 Económicos

Se obtienen buenos rendimientos y una mejor calidad del fruto, de este modo se elevan los volúmenes de producción, se aumentan los ingresos de las pequeñas y medianas familias productoras, permitiendo que la explotación del cultivo sea altamente rentable. Disminuye los costos de producción al reducir el uso de los fertilizantes químicos, mediante la incorporación de nutrientes al suelo a través de la biomasa.

2.2 Sociales

El tutor es una tecnología, accesible a la pequeña y mediana familia productora y ayuda a mejorar la explotación de los cultivos de Maracuya y Cholupa, con lo que se elevan los volúmenes de producción, existiendo mayor disponibilidad de frutas en el mercado. Se considera una importante fuente de trabajo en el campo, tanto para la fuerza laboral familiar como asalariada. Mejora la calidad de vida de las familias productoras que adoptan esta tecnología, con la generación de empleo, y con la obtención ingresos durante todo el año obtienen mejores oportunidades para la educación y la salud.

2.3 Ambientales.

La utilización tradicional de tutores de madera, tienen repercusiones en la deforestación de los sistemas de producción y del bosque, ya que los tutores muertos deben ser reemplazados cada cierto número de años. El desarrollo aéreo y sombra de las plantas pueden propiciar la erosión de los suelos, si no se toman medidas previsoras. Los costos pueden ser muy altos, dependiendo del sistema a usar. La tecnología agroforestal de tutores vivos no incluye alternativas contaminantes para el medio ambiente. La utilización de especies forestales, permite el enriquecimiento del ecosistema mediante la preservación de las especies forestales. Estas especies se constituyen en una verdadera alternativa para el mejoramiento de los suelos.

III. CARACTERÍSTICAS DE LOS TUTORES VIVOS

Los soportes vivos son árboles que deben reunir ciertas características para permitir el buen desarrollo y producción en los cultivos de Maracuyá o Cholupa. Por lo anterior, los tutores se deben propagar por estacas, para ser utilizados directamente. Deben producir raíces abundantes y crecer con rapidez, soportar la poda frecuente.

El tutor debe tener una vida útil igual o mayor a la vida productiva del cultivo, tener suficiente resistencia para soportar el peso del Maracuyá y Cholula en producción, favorecer el crecimiento y



desarrollo del cultivo, tener hojas pequeñas que permitan el paso de la radiación, aún durante los períodos secos del año, que sea resistente a plagas y enfermedades y que no sea hospedero de plagas o enfermedades que puedan perjudicar los cultivos de Maracuyá o Cholupa.

La mayoría de las leguminosas como *Gliricidia sepium* y *Leucaena leucocephala*, son buenos tutores, además, varias de ellas son fijadoras de nitrógeno. Algunos tutores proporcionan productos adicionales como madera, forraje, frutos comestibles, material para artesanías y madera para carpintería. Además, la poda de los tutores provee de materia orgánica que puede ser reintegrada al suelo.

3.1 Características de *Gliricidia sepium* (jcq) Standl como tutor vivo

La leguminosa leñosa *G. sepium* “matarratón”, es una especie que en el proyecto se utilizará como un árbol multipropósito. En los cinco municipios del proyecto, frecuentemente es encontrada en los huertos familiares, en la praderas como árbol aislado o conformando cercas vivas, lo cual proporciona sombra en algunos cultivos perennes como cacao y café entre otros), y es muy utilizado como sobrio y follaje de bovinos y rumiantes menores. Dado su rápido crecimiento su principal uso en el Departamento del Huila en los municipios de influencia del proyecto es en arreglos agroforestales de cercas vivas.

La especie *G. sepium*, es resistente al fuego y a épocas secas, sin embargo, su crecimiento se ve afectado en áreas con menos de 600 mm anuales. Tiene una considerable tolerancia a períodos largos de sequía (mayor a 3 meses). Adicionalmente, es resistente a suelos alcalinos, tolera suelos arenosos, inundación temporal, exposición constante al viento, suelos muy superficiales, suelos arcillosos y ácidos. La especie es eficiente en su dinámica interna de fósforo y puede crecer bien en suelos pobres, con deficiencia de este mineral puede llegar a tolerar temperaturas como de 42 °C.

Los tutores de *G. sepium* son de muy buena calidad, porque es bastante fuerte, la textura del tronco y ramas son muy aptas para el crecimiento de Maracuyá o Cholupa. El árbol se debe podar solo para mantener un tamaño apropiado que permita las labores agrícolas. Sus hojas pequeñas proporcionan sombra adecuada, durante época de producción de Maracuyá y cholupa, se sugiere realizar podas de aclareo. Tiene ramas que se extienden poco en el eje horizontal.

En cada soporte vivo se pueden establecer una o dos plantas de Maracuyá o Cholupa, que se plantan en la base de cada tutor. Se sugiere establecer los árboles en "tresbolillo" para un aprovechamiento óptimo del espacio. Cuando se pretende utilizar maquinaria agrícola, las calles entre hileras de tutores deben medir 5 m de ancho; si las labores culturales se realizan en forma manual, se pueden utilizar distanciamientos de 3 x 3 m con densidades de 1100 plantas de Maracuyá o Cholupa por hectárea.

Los tutores para Maracuyá o Cholupa de *G. sepium* requieren diferentes tipos de poda. Al inicio debe podarse para dar formación, con el objetivo de mantener el árbol a una altura adecuada y facilitar las cosechas; luego se poda para ofrecer una estructura que permita el adecuado crecimiento. Posteriormente se poda para regular la aireación y la entrada de luz solar.

En el proyecto *G. sepium* será usado en los siguientes sistemas agroforestales: Cultivos en callejones, Bancos forrajeros, Cercas vivas rompevientos, plantación en linderos y postes vivos.



IV. EFECTOS RESTAURADORES Y CONTRIBUCIONES A LAS BPA

4.1. Efectos biológicos

El poste vivo además de ofrecer soporte al cultivo, brinda la oportunidad de producir abono verde proveniente de la hojarasca y del derrame; el follaje aumenta la materia orgánica del suelo y reduce las altas temperaturas. Adicionalmente, ofrece un efecto de Conservación y recuperación de suelos y control de la erosión, con la caída de sus hojas y el aporte como abono verde ayuda a conservar la humedad del suelo. Por ser una leguminosa *G. sepium* ofrece para el cultivo su capacidad de fijación nitrógeno atmosférico (13 a 200 kg N/ha/año).

4.2. Contribución a las BPA

Uno de los efectos que se logra con la incorporación de *G. sepium* en los cultivos de frutales, es su contribución directa a la incorporación de las BPA, ya que al utilizarlo como fuente de nutrientes y retención de humedad del suelo, por el aporte de la biomasa colocada como acolchado o cobertura de suelos, disminuye el uso de fertilizantes de síntesis química, logrando producir abono verde de excelente calidad y con un menor uso de riego, repercutiendo así en buenas practicas en el manejo del suelo, manejo del agua y fertilización. Con su sombra también suprime las malas hierbas, evitando la utilización indiscriminada de herbicidas.

4.3 Efecto Insecticida.

Se ha demostrado que las semillas, hojas, corteza y raíz contienen sustancias tóxicas que se usan localmente para envenenar roedores en los campos de cultivo. La raíz es tóxica y envenena a los pequeños roedores que atacan los frutales. Actividad insecticida contra: barrenadores (*Prostephanus truncatus*, Coleopteros: *Bostrichidae*); gorgojos (*Zabrotes subfasciatus*, *Coleoptera: Bruchidae*); conchuela del frijol (*Epilachna varivestis*, *Coleoptera: Coccinellidae*).

4.4 Otros Servicios

La especie es ideal para sombreado permanente o transitorio, debido a que tiene ramas largas y muchas hojas. Recupera la belleza natural del paisaje y sirve de refugio para la fauna.

4.5 Restricciones del Arreglo agroforestal

Por tratarse de un enfoque relativamente nuevo, las técnicas agroforestales para el establecimiento y manejo de los cultivos de Maracuyá y Cholupa con la utilización de tutores son poco conocidas por los productores, esto restringe la utilización y masificación de la tecnología.

V. MANEJO DEL ARREGLO AGROFORESTAL DE TUTORES VIVOS DE *Gliricidia sepium* PARA EL CULTIVO DE MARACUYA Y CHOLUPA

5.1 Selección y Desinfección de materiales para siembra.



Los tallos que se utilizarán como material reproductivo deben de estar en buen estado fitosanitario. Seleccionadas las plantas y los tallos, cortar en el entrenudo, hacer segmentos o trozos de 250 a 300 cm de largo, que serán utilizados como tutor para reproducción en siembra directa. Cortar los tallos con machete previamente desinfectado con solución de hipoclorito de sodio al 1% o cualquier otro desinfectante aprobado para este fin en concentraciones oficialmente recomendadas; repitiendo esta operación en cada corte a efectuar.

Una vez recolectados y seccionados los tallos deben de trasladarse a sitio seguro y aireado, bajo sombra, evitando la contaminación y daños mecánicos que causen lesiones al material de siembra

Dejar los materiales de siembra cortados en observación durante 3 a 4 días y eliminar aquellos que presenten síntomas de enfermedades

Podrán utilizar con soluciones insecticidas- fungicidas- bactericidas apropiadas según las dosis oficialmente recomendadas.

Los tallos deben sumergirse en la solución química durante 5 a 10 minutos y luego deberán colocarse en lugar sombreado y aireado y libre de cualquier fuente de contaminación.

5.2 Siembra.

Usar tallos como mínimo 250 cm de largo, utilizando 1 a 2 tallos por tutor.

Dejar los tallos cortados por 2 o 4 días en un sitio bajo sombra y aireado con el objeto de que cicatricen las heridas del corte, estas no deben entrar en contacto con el suelo para prevenir pudriciones. El sustrato a utilizar puede contener : Suelo o mezcla de suelo con materiales orgánicos (gallinaza, estiércol, cascarilla de arroz debidamente procesadas) más arena.

5.3 Manejo de los esquejes.

- Mantenerlos libres de malezas.
- Mantener condiciones de humedad óptimas.
- Fertilizar de acuerdo a las necesidades del suelo y planta.
- Controlar ataque de insectos y enfermedades de acuerdo a la incidencia

5.4 Requerimiento de Suelo.

No se recomienda sembrar en suelos arcillosos, por problemas de bacteriosis, mal drenaje y encharcamiento durante la época lluviosa y en época seca, por poda de raíces causadas por agrietamiento del suelo.

5.5 Requerimientos Climáticos.



La temperatura a la cual se adapta esta especie es de 25 –35 °C y la óptima 29 °C., La precipitación adecuada es de 700 a 1200 mm por año. Altura. Entre 400-600 m sobre el nivel del mar, aunque crece desde el nivel del mar hasta los 800 m. Luz. Necesita crecer a plena luz solar, ya que es esencial para el proceso fisiológico. Bajo sombra los rendimientos se reducen de acuerdo al porcentaje de cobertura

5.6 Preparación del Suelo.

La preparación del terreno básicamente comprende las siguientes labores: limpieza del terreno, el trazado de los surcos, estaquillado, hoyado del suelo y la siembra o instalación de los tutores.

5.7 Limpieza del terreno

Se iniciará durante la época seca y tiene por objeto dejar el terreno libre de malezas, rastrojos y poda de árboles frondosos.

5.8. Trazado de surcos y Estaquillado

El trazado de los surcos se hace tomando en cuenta la pendiente del suelo y la distancia de siembra. Cuando el terreno presenta pendientes fuertes los surcos se trazan siguiendo las curvas de nivel. Posteriormente realizar el estaquillado para señalar el lugar donde se realizará el hoyado.

5.9. Hoyado del Terreno

El tamaño de los hoyos para sembrar los tallos para tutores vivos sin enraizar (siembra directa) es de 10 cm de diámetro y de 10 –15 cm de profundidad.

5.10 Sistemas de Siembra

5.10.1 Sistema Tradicional. 4.0 m entre surcos y 2.0 m entre plantas, colocando 1 a 2 esquejes por tutor, los cuales deberán sujetarse al tutor con mecate de nylon u otro material que sea resistente para ayudar a la planta a adherirse a éste y así facilitar el desarrollo normal de la misma. Deben enterrarse los tallos o esquejes a 15 cm de profundidad.

5.10.2 Sistema de Espaldera en “T”. Los postes deberán tener 2 m de altura y separados por una distancia de 3.0 m. El poste transversal deberá tener una longitud de 1,20 m y colocado a una altura de 1.70 m; los cuales deberán estar unidos en sus extremos con alambre galvanizado No. 10 y recubierto con manguera de hule. La distancia entre surcos será de 3.0 m y su parte superior estará unida con madera o alambre galvanizado recubierto.

5.11. Labores Culturales.

5.11.1 Resiembra. Debe realizarse un mes después de establecida la plantación. Eliminar plantas o esquejes que presenten mal estado fitosanitario.

5.11.2 Retutoreo. Debe realizarse cuando los tutores no han prendido o pegado para evitar la caída de plantas.



5.11.3 Poda de plantas. En esta práctica debe realizarse la desinfección de las herramientas y del lugar de forma continua.

5.11.4 De Formación. Consiste en eliminar todos los brotes que la planta emite entre el nivel del suelo y la altura del sistema de tutor usado para dar lugar a la formación de una canasta en la parte superior de la planta.

5.11.5 De Raleo. Eliminar tallos que se entrecruzan y tallos improductivos ubicados en las partes inferiores e internas de las plantas para favorecer circulación de aire, la exposición a luz solar, disminuir el exceso de humedad y obtener menor densidad de tallos para contribuir a reducir las enfermedades fungosas, bacterianas y el refugio de insectos-plagas; contribuyendo así a facilitar las labores culturales y medidas fitosanitarias y la cosecha.

5.11.6. Poda de Tutores Vivos. Debe de realizarse con el objeto de mantener una estructura de formación adecuada del tutor, para evitar competencia entre éste y la planta por luz, nutrientes y agua; lo que deberá realizarse las veces que sea necesario de acuerdo al tutor utilizado.