

PROYECTO DE REFORESTACIÓN DE LA QUEBRADA LA PILAMA, MEDIANTE LA
IMPLEMENTACIÓN DE DOS VIVEROS PARA EL ABASTECIMIENTO DE MATERIAL
VEGETAL EN LA VEREDA LIBERIA (VIOTÁ CUNDINAMARCA).

DINA LUZ GONZÁLEZ MUÑOZ

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
FUSAGASUGÁ
2016

PROYECTO DE REFORESTACIÓN DE LA QUEBRADA LA PILAMA, MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE DOS VIVEROS PARA EL ABASTECIMIENTO DE MATERIAL VEGETAL EN LA VEREDA LIBERIA (VIOTÁ CUNDINAMARCA).

DINA LUZ GONZÁLEZ MUÑOZ

Propuesta de proyecto sometida a evaluación, para la realización del trabajo de social, como requisito para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

I. A Msc KAROL LIZARAZO HERNÁNDEZ
Asesor Interno UDEC

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
FUSAGASUGÁ
2016

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

I.A Viviana Rogeiro
Jurado

I.A YORLEY PRADA
Jurado

Fusagasugá. (2,Junio, 2016)

A MIS PADRES Y HERMANA, por sus esfuerzos, dedicación, ejemplo y apoyo brindado durante toda la carrera, brindándome la oportunidad tan grande de realizarme como una profesional más del agro.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a todas aquellas personas que en su momento me aportaron para la consecución de los presentes resultados y en especial a:

A LA COMUNIDAD EDUCATIVA DEL INSTITUTO DE PROMOCIÓN SOCIAL de Liberia Viotá, quienes permitieron el desarrollo del proyecto en sus instalaciones.

A LOS BENEFICIARIOS DEL ACUEDUCTO DE LIBERIA BAJA por la aceptación del proyecto y disposición para la ejecución del mismo.

AL PROFESOR KAROL LIZARAZO HERNÁNDEZ, Asesor del proyecto, por su apoyo, orientación y compromiso con mi trabajo de grado y por el respaldo brindado.

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS	15
1.1.1 OBJETIVO GENERAL	15
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2.1 DEFINICIÓN	16
1.2.2 JUSTIFICACIÓN	17
1.3 MARCO TEÓRICO	18
1.3.1 ESPECIES A PROPAGAR	19
1.3.1.1. CAJETO <i>Trichanthera gigantea</i> .	19
1.3.1.2. GUADUA (<i>Guadua angustifolia Kunt</i>).	21
1.3.2 POBLACIÓN BENEFICIADA	25
1.4 MATERIALES Y MÉTODOS	27
1.4.1 MATERIALES	27
1.4.2. DISEÑO METODOLÓGICO.	27
1.4.2.1 REFORESTACIÓN	29
1.5 DESARROLLO DEL PROYECTO	31
1.5.1 IMPLEMENTACIÓN DE VIVEROS	31
1.5.1.1 PROPAGACIÓN DE MATERIAL VEGETAL	33
1.5.1.2 PROPAGACIÓN DE CAJETO (<i>Trichanthera gigantea</i>)	33

1.5.1.3 PROPAGACIÓN DE GUADUA (<i>Guadua angustifolia</i> Kunt).	33
1.5.1.4 TRATAMIENTO DE MATERIAL VEGETAL.	34
1.5.2 RESULTADOS	35
1.6 CONCLUSIONES	39
1.7 RECOMENDACIONES	40
1.8 BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	44

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1: Ficha municipal de Viotá Cundinamarca.	26
Tabla 2: Ficha agrícola municipio de Viotá	26
Tabla 3: Características estacas de cajeto (<i>Trichanthera gigantea</i>).	28
Tabla 4: Porcentaje de supervivencia de estacas de cajeto (<i>Trichanthera gigantea</i>) primera propagación.	35
Tabla 5: Porcentaje de supervivencia de estacas de cajeto (<i>Trichanthera gigantea</i>) segunda propagación.	36
Tabla 6: Porcentaje de supervivencia de Propágulos de guadua (<i>Guadua angustifolia Kunt</i>) primera propagación.	37
Tabla 7: Porcentaje de supervivencia de Propágulos de guadua (<i>Guadua angustifolia Kunt</i>) segunda propagación.	37

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág
Grafica 1: Porcentaje de adaptación de Cajeto (<i>Trichanthera gigantea</i>) Primera vs Segunda propagación.	36
Grafica 2: Porcentaje de adaptación de guadua (<i>Guadua angustifolia Kunt</i>) Primera vs Segunda propagación.	38

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1: Proceso de obtención de Propagulos de guadua (<i>Guadua angustifolia</i>).	29
Figura 2: Labores para la implementación de viveros	30
Figura 3: Proceso de tratamiento a material vegetal propagado.	34

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A. ¿Por qué crear un vivero?	44

GLOSARIO

CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS: hace énfasis a todas las funciones vitales que realiza la planta desde su germinación que les permiten crecer, desarrollarse y reproducirse.

CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS: condiciones físicas ambientales como la radiación, la precipitación (lluvia) y temperatura que influyen directamente en el desarrollo las plantas y determinan sus niveles de producción.

CULMO: Eje aéreo segmentado de los bambúes, formado por nudos y entrenudos, que emerge del rizoma. Consta de cuello, nudos y entrenudos. Es el equivalente al tallo de un árbol.

CHUSQUINES: Plántula originada dentro del guadual a partir de yemas de rizoma o semilla sexual; está formado por tallos herbáceos, hojas foliares anchas, ramas y raíces.

ECOSISTEMA: Sistema biológico constituido por una comunidad de seres vivos y el medio natural en que viven.

ENRAIZADOR: producto químico o natural que estimula el crecimiento de raíces, que son aplicados al momento realizar una propagación vegetativa por estacas, esquejes o brotes.

GENOTIPO: Conjunto de los genes que existen en cada núcleo celular de los individuos pertenecientes a una determinada especie animal o vegetal.

PROPAGULOS: parte de una planta que permite la multiplicación vegetativa capaz de desarrollarse de manera separada para dar lugar a un nuevo organismo idéntico al que le formó, ejemplo yemas, bulbos, tubérculos, semillas.

REFORESTACIÓN: acción por la cual se vuelve a poblar de árboles un territorio que anteriormente fue deforestado.

RESUMEN

Una de las veredas de mayor relevancia para el municipio de Viotá es la inspección de Liberia, cuya densidad poblacional es aproximadamente de 280 familias, donde su principal actividad económica es agropecuaria (café, plátano cítricos, cultivos de pan coger, avicultura, ganadería, porcicultura); por tal razón la demanda del recurso hídrico es esencial para la explotación productiva de sus fincas.

En la actualidad con el cambio climático, el tiempo prolongado del fenómeno del niño, ha disminuido de manera notoria el caudal de la quebrada la Pilama, fuente hídrica principal de abastecimiento de agua de la vereda, la cual hace parte de la cuenca hidrográfica del río Calandaima y cuyo nacimiento se encuentra a 1700 msnm en esta vereda, que en su recorrido provee de agua a tres acueductos en los que aproximadamente abastece 265 familias beneficiarias.

El daño ambiental causado por el fenómeno del niño y la falta de cuidado de este recurso natural, justificó la adopción de estrategias para controlar, enmendar y promover el cuidado de la quebrada la Pilama, por ello se planteó la creación de viveros comunitarios con plantas nativas, con el fin que los habitantes del sector realicen jornadas de reforestación, se apropien de esta problemática y se involucren en la generación de soluciones para el cuidado del recurso hídrico en la vereda.

El propósito de este proyecto fue integrar actividades desde la producción de material vegetal hasta la reforestación, en donde participó la comunidad de manera activa, consciente de los cambios climáticos anteriormente descritos y la adaptación a los mismos. Con el objetivo de fortalecer esta fuente hidrográfica; se implementaron los viveros para la propagación de especies nativas con todas las características técnicas en producción y mantenimiento del material vegetal, usados a futuro para la realización de jornadas de reforestación en la quebrada; quedando así los viveros establecidos donde la comunidad pueda dar continuidad a esta labor cuando se requiera; las especies que se trabajaron en los viveros fueron cajeto (*Trichanthera gigantea*) y guadua (*Guadua angustifolia Kunt*).

PALABRAS CLAVE: Recurso hídrico, cambio climático, daño ambiental, viveros comunitarios, plantas nativas, reforestación, comunidad.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la vida en el planeta tierra está ligado a la existencia del agua, dado que a partir de ella se generan diferentes reacciones en los organismos que promueven su crecimiento y desarrollo. Para la humanidad este líquido es transcendental en todas sus actividades como consumo, producción de alimentos, cuidado de animales entre otros; pero factores como crecimiento de la población, aumento en la producción de alimentos, tala de árboles, ampliación de zonas para explotación agropecuaria cerca a la ronda de quebrada, falta de protección y contaminación a fuentes hídricas han disminuido la cantidad y calidad del agua para generaciones futuras.

El municipio de Viotá cuenta con una gran biodiversidad razón por la cual se le considera el paraíso verde del Tequendama (POT Viotá 2012-2015), a pesar de este reconocimiento se detectó que en la vereda Liberia, uno de los problemas ambientales más relevantes es la tala y deforestación de bosques, afectando drásticamente la riqueza hídrica. Aunque existen entidades que están encargadas de velar por el cuidado de estos nichos estratégicos, hasta la fecha los pobladores no han contado con el apoyo de estas para la protección de las zonas boscosas; por ello se buscó que los habitantes no dependan de la atención de estos entes territoriales para la protección de sus recursos naturales y garanticen su derecho humano al agua.

El objetivo de este proyecto fue orientar a la comunidad en el cuidado de la quebrada La Pilama, a través de la producción de material vegetal idóneo para la reforestación; con el fin de mejorar el abastecimiento de agua necesaria para la producción agrícola de la vereda, además de generar conciencia ecológica en la protección de los recursos naturales. Para ello se implementaron dos viveros para la propagación de plantas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) y guadua (*Guadua angustifolia Kunt*), con las que se realizaron jornadas de reforestación en los puntos críticos de la quebrada. Inicialmente en el Instituto de Promoción Social, se capacitó técnicamente a estudiantes de grados 6° y 8° con una orientación pertinente a los docentes para el establecimiento del vivero; el segundo lugar escogido para el establecimiento del vivero fue la finca El Recuerdo del señor Miguel González, beneficiario del acueducto veredal de Liberia baja sector Cubita, del cual se abastece de la quebrada La Pilama.

1. OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Establecer dos viveros de propagación y producción de material vegetal para la reforestación y recuperación de la quebrada la Pilama, garantizando el acceso continuo del recurso hídrico de la población de la vereda Liberia del municipio de Viotá.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Adecuar e implementar los viveros para la propagación y producción de material vegetal.
- Capacitar a estudiantes y comunidad interesada en las técnicas de propagación y producción de plantas.
- Reforestar con las especies nativas los puntos críticos de la quebrada La Pilama.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la vereda Liberia del municipio de Viotá se encuentra la quebrada la Pilama, una de las principales fuentes hídricas de la cual se abastece la comunidad con tres acueductos, beneficiando aproximadamente a 265 familias (según las listas de los usuarios de los tres acueductos); pero prácticas como tala y extracción de árboles para el comercio de madera, obtención de carbón vegetal, expansión de la frontera agrícola en las fincas cercanas a la quebrada y el fenómeno del niño está causando un efecto negativo en el caudal, por tal razón se justifica la adopción de estrategias que mitiguen el impacto ambiental y le permita a la comunidad contribuir a la regeneración ecológica de esta fuente hídrica en corto tiempo. Para ello se implementó dos viveros para la producción de plantas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) y guadua (*Guadua angustifolia Kunt*) con el objetivo de involucrar a estudiantes del INSPROSOCIAL y a pobladores usuarios de los acueductos, en los procesos de producción de material vegetal y reforestación del cuerpo de agua.

Debido a que los procesos de restauración ecológica requieren tener acceso a una producción de material vegetal adecuado en cuanto a factores como cantidad, calidad y diversidad, la implementación de un vivero, es el mecanismo facilitador más adecuado que permite disponer de las plantas que se requieren para establecer estrategias de protección y de recuperación de hábitats. (Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt, 2008). Por tanto es vital tener a disposición estos espacios donde se propaguen las plantas, ya que con esta estrategia se acelera el tiempo de regeneración natural de un ecosistema que oscila aproximadamente en 20 años.

Siendo imprescindible el cuidado de las fuentes hídricas del sector rural que son las que proveen el servicio de agua a los acueductos veredales; se realizó este proyecto con el ánimo de dar respuesta a una necesidad generada por parte de la comunidad de la vereda Liberia, puesto que por el fenómeno del niño se efectuaron racionamientos de agua, viéndose afectadas sus actividades cotidianas y económicas (agropecuarias). Así mismo la necesidad imperiosa de buscar el empoderamiento de la comunidad frente al cuidado del recurso hídrico.

1.2.2 JUSTIFICACIÓN.

El daño ambiental existente por la apropiación inadecuada de los recursos naturales y la falta de conciencia ambiental en la vereda Liberia, justifico la adopción de estrategias que controlen y enmienden el deterioro ambiental causado, que afecta el recurso hídrico vital para cualquier actividad entre ellas la agricultura.

Hasta la fecha ninguna autoridad se compromete a remediar o apropiarse de esta problemática y buscar soluciones adecuadas para compensar el daño ocasionado al medio ambiente, por ello se implementaron los viveros para la propagación y producción de plantas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) y guadua (*Guadua angustifolia Kunt*) con el fin de obtener material vegetal idóneo para la realización de jornadas de reforestación. Se trabajo con la comunidad estudiantil y población en general interesada en la propagación de estas especies y en el manejo adecuado los recursos naturales.

El establecimiento de los viveros se desarrollo con esta comunidad con el ánimo de dar respuesta a la necesidad generada de sus pobladores, algunos han manifestado que han realizado siembras de estacas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) en diferentes sitios de la quebrada, pero la adaptación de estas no ha sido exitosa; esto se pudo dar a condiciones ambientales desfavorables, mal estado del material vegetal al momento de ser sembrados y falta de seguimiento del mismo; por ello se consideró que la manera más apropiada para dar inicio a un proyecto de reforestación de la quebrada la Pilama, es que sus habitantes contaran con un vivero donde se produjera la cantidad y calidad de plantas apropiadas para la protección de cuencas hídricas.

Debido a las características de la vereda Liberia que cuenta aproximadamente con 280 familias, dedicadas a la explotación agrícola (café, plátano, cítricos, cultivos de pan coger) y pecuaria (avicultura, ganadería, porcicultura) en sus predios, y la presencia de un importante centro educativo para el municipio, la Institución Educativa Departamental Instituto de Promoción Social, se reconoció la importancia de involucrar jóvenes y pobladores en la implementación de los viveros, con el ánimo de establecer la participación comunitaria, permitiendo que ellos se reconozcan como actores de cambio, generen sentido de pertenencia, responsabilidad y empoderamiento en procesos que contribuya a la conservación de su entorno.

1.3 MARCO TEÓRICO

La mitad del territorio colombiano está cubierto por bosques (59 millones de hectáreas), ocupando el tercer lugar en Sudamérica en cuanto a superficie de bosque después de Brasil y Perú, y es el 5º país en la región respecto a cobertura con bosque primario (8.5 millones de hectáreas) (FAO, 2010). Sin embargo en los últimos 20 años se ha perdido un gran número de hectáreas de bosques. En 1990 la cobertura boscosa en el país era de 64, 442,269 hectáreas, es decir, el 56.5% del territorio nacional. Para 2010 la superficie de cobertura boscosa total había descendido a 59, 021,810 hectáreas. De esta manera, en los últimos 20 años se perdieron 5.4 millones de hectáreas de bosque, un área del tamaño de Costa Rica. Las zonas más afectadas son el norte de los Andes, la Región Caribe y la Amazonía; la pérdida de bosques afecta el suministro y disponibilidad de agua. En un escenario de crecimiento de la demanda del recurso hídrico por crecimiento poblacional, 84% de los municipios presenten amenaza entre media a muy alta de desabastecimiento de agua en años de condiciones climáticas medias, municipios en los cuales se aloja el 67% de la población nacional (IDEAM, 2011).

El principal objetivo de los proyectos de reforestación es la rehabilitación y recuperación de terrenos alterados, corrigiendo los posibles impactos existentes y dando a los terrenos un uso forestal, reinstalando una cubierta vegetal formada por especies autóctonas propias del área y/o adecuadas, que sea capaz de auto mantenerse y evolucionar progresivamente.(Ortega, 2009); por tanto al momento de establecer un proyecto de reforestación la función del vivero es muy importante, ya que en estos espacios se obtienen las cantidades de especies y de plantas que se necesitan, así mismo la calidad requerida para disminución de la mortalidad en campo.

El vivero es un lugar de paso al que llegan tanto plántulas como semillas y permanecen de manera temporal hasta cuando las plantas están listas para ser llevadas a sitio definitivo; este se caracteriza por que allí es donde se brinda a las plántulas los cuidados necesarios para que al momento de ser sembrados estén vigorosas y sean capaces de sobrevivir y desarrollarse; así mismo estos espacios fomentan la investigación de nuevas técnicas para el manejo de especies de difícil propagación. (Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. 2008).

La propagación asexual o vegetativa se utiliza para producir una planta que posea el mismo genotipo que la planta madre (planta donadora) y esto es posible porque todas las células de una planta poseen la información necesaria para reproducir la

planta entera (Hartmann. 1992). El éxito de la propagación vegetativa depende de muchos factores como, por ejemplo, el tipo de especie que se quiere reproducir, el método de reproducción vegetativa que se emplee, las características fisiológicas del material a multiplicar, el genotipo empleado y la metodología de manejo utilizada durante el proceso de propagación. (Rodríguez & Nieto 2002). La reproducción por medio de estacas permite una rápida obtención de material para siembra de un genotipo uniforme y es muy útil para la reproducción de aquellas especies que son difíciles de propagar por semilla (Giraldo L et al. (2009). Este tipo de propagación permite no solo agilizar el tiempo de desarrollo fisiológico de la plantas y disponer de material vegetal en cualquier momento para siembra directa o en viveros e incidir en la cantidad de plantas que se pueden obtener de una sola parte de una planta escogida para ser propagada.

1.3.1 ESPECIES A PROPAGAR.

Uno de los puntos clave al momento de construir un vivero con plantas nativas se debe considerar las especies y cantidades a propagar, por lo que es importante empezar con un número pequeño hasta tener un buen conocimiento práctico; ya que con frecuencia las experiencias con especies nativas fracasan porque se seleccionan mal las plantas y se propaga en grandes cantidades (Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. 2008). Para este trabajo se escogieron dos especies de la flora local las cuales presentan un desarrollo óptimo en las condiciones agroclimáticas del sector, además de ser reconocidas por ser reguladoras de temperatura y dar protección a cuencas y cuerpos de agua.

1.3.1.1. CAJETO *Trichanthera gigantea*.

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Magnoliopsida*

Orden: *Lamiales*

Familia: *Acanthaceae*

Género: *Trichanthera*

Especie: *Trichanthera gigantea* (Humboldt & Bonpland) Nees,
1821



Imagen 1. Árbol de cajeto *Trichanthera gigantea*. González D. 2016.

En primer lugar el cajeto *Trichanthera gigantea* (H. ef B.). Es conocido con numerosos nombres vulgares como: quiebrabarrigo (zona cafetera del Valle del Cauca, Antioquia, Caldas, Tolima), aro (Santander), cajeta (Ocaña, Cundinamarca), fuñe y madre de agua (Villavicencio), yátago (cañón del Chicamocha, Boyacá y parte de Santander), suiban y cenicero (Solivia), tuno (Guatemala), naranjilla (Venezuela), palo de agua (Panamá), beque, pausanto (Brasil) (Pérez 1990, Ríos C. 1994). En cuanto a su adaptación Tiene un rango muy amplio de distribución y por lo tanto posee una gran capacidad de adaptarse ecosistemas (Acero E 1985). El uso más generalizado es como cerca viva y como planta destinada a proteger y mantener nacimientos de agua. En la actualidad esta especie se está incorporando con gran énfasis en programas de reforestación y protección de cuencas que realizan entidades estatales, privadas y comunitarias (Ríos C 1993).

La propagación la germinación por semilla es muy baja del 0 al 2% (Parent 1989), de allí que su multiplicación en forma natural se haya hecho vegetativamente ya sea por ramas que se doblan y en contacto con el suelo forman raíces rápidamente convirtiéndose en una nueva planta. Las comunidades han propagado esta especie utilizando material vegetativo (estacas) para su respectivo uso. (Gómez M E, Murgueitio E, 1991.) Rivera y Jaramillo 1991 encontraron que

las características de la estaca más favorables para propagar esta especie eran: longitud 20 cm, diámetro: 2.2-2.8 cm, número de nudos 3, observándose que si el corte de la parte que va a ser enterrada se hace debajo del nudo hay una mayor proliferación de raíces. Las plántulas pueden ser producidas en vivero sembrando las estacas en bolsas de 1 kg lo que permite un mejor desarrollo de la raíces, para su llenado se puede utilizar un mezcla de arena, tierra y abono orgánico en relación 3:3:1. La siembra de las estacas puede hacerse directamente en el campo asegurándose buenas condiciones iniciales (control de malezas y agua) a fin de permitir un buen establecimiento y desarrollo de las plantas. También puede realizarse trasplante a raíz desnuda, previo enraizamiento de las estacas, después de haber retirado parte del follaje para evitar deshidratación al ser establecida en el campo. Estas dos prácticas disminuyen altamente los costos en comparación con el sistema de vivero (siembra en bolsas y trasplante al campo). (Gómez M E, Murgueitio E, 1991.)

En la práctica del estacado pueden utilizarse sustancias para estimular el proceso de enraizamiento, favoreciendo la formación de raíces adventicias. En 1935, el descubrimiento del efecto estimulante de las hormonas sobre el enraizamiento de estacas, hizo posible la elaboración de nuevas técnicas de propagación. Se ha encontrado que algunas auxinas, como el ácido indol-butírico (AIB) y el ácido indol acético (AIA), estimulan la producción de raíces (Villegas 1984, Kramm, 1987). Existen inductores químicos artificiales, elaborados con ácido alfa-naftalenacético (ANA) como ingrediente activo, que son reguladores fisiológicos que actúan sobre los puntos de crecimiento activo de las raíces de las plantas y afectan las divisiones celulares promoviendo la emisión radical (Giraldo L., H. Ríos y M. Polanco. 2009).

1.3.1.2. GUADUA (*Guadua angustifolia* Kunt).

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Liliopsida*

Orden: *Poales*

Familia: *Poaceae*

Género: *Guadua*

Especie: *Guadua angustifolia* Kunth 1822

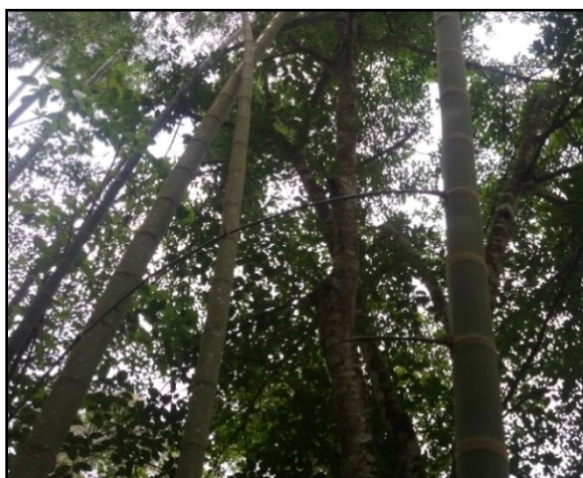


Imagen 2. Guadua (*Guadua angustifolia* Kunt). González D. 2016.

La segunda especie a trabajar es La Guadua (*Guadua angustifolia* Kunt) es la especie nativa más importante de Colombia. Fue identificada primero por los botánicos Humboldt y Bonpland como *Bambusa guadua*, posteriormente en 1822 el botánico alemán Karl S. Kunth identifica el género *Guadua*, haciendo uso del vocablo indígena “guadua”, con el que lo identificaban las comunidades indígenas de Colombia y Ecuador. Kunth rebautiza la especie con el nombre de *guadua angustifolia*, que significa “hoja angosta” (Londoño, 2001).

La *guadua* cumple un rol muy importante que tiene que ver con la conservación de la biodiversidad y protección de fuentes hídricas, ya que resultados de investigaciones han revelado su propiedad de regulación de agua y su servicio de hábitat natural, como se encuentra referenciado en el artículo “Bambú *Guadua*: un recurso ecológico”, en el cual se menciona que la *guadua* propicia la regulación de caudales y la protección del suelo, pues por medio de los rizomas y las hojas en descomposición, la *guadua* se asemeja a una esponja, evitando que el agua fluya de manera rápida y continua. Este ecosistema a orillas de ríos y quebradas funciona como una bomba de almacenamiento de agua, bajo el principio de “Vasos Comunicantes”. En la época lluviosa, el bambú es capaz de absorber grandes volúmenes de agua, que almacena en las cavidades porosas del suelo, en su sistema de rizomas y en los entrenudos del culmo. Luego, y por los efectos de la concentración, el agua retenida es nuevamente regresada al caudal del río durante las épocas de sequía. (Carmioli, 2009).

La guadua (*Guadua angustifolia Kunt*) al igual que otras especies vegetales, puede ser propagado a partir de diversas partes de la planta. Los más utilizados son las secciones de tallos, rizomas, riendas laterales, esquejes de tallos tiernos y multiplicación de plántulas (denominadas erróneamente “chusquines”). La propagación de la guadua (*Guadua angustifolia Kunt*) se realizará en base a las investigaciones hechas por la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ como el sistema de propagación más eficiente y económico, recomiendan la Propagación por el método de ramas basales o "riendas laterales"; los tallos aéreos de la guadua muestran en el cuarto inferior, unas ramas basales llamadas normalmente "riendas laterales" o "ganchos". Estas ramas tienen crecimientos distintos a las ramas superiores o apicales, pues crecen paralelas al suelo y luego por su peso se entierran, teniendo funciones de protección y propagación de la planta (Teneche G, 2009).

La propagación por el método de ramas basales o "riendas laterales" se desarrolla con los siguientes pasos:

- Se selecciona la planta con características vigorosas, sanas, y bien desarrolladas, con un buen número de ramas basales en el cuarto del culmo o tallo aéreo. (imagen 3A).
- El método técnico consiste en cortar las ramas basales intermedias (4 a 6), pues son las que mejor responden a este sistema de propagación. Esta labor se realiza con una tijera podadora o machete afilado, evitando cortar la rama en el punto de unión con el tallo aéreo, pues esta herida puede facilitar el ataque de patógenos a la planta.
- Obtenidas las ramas medias se subdividen a su vez en tercio basal, medio y distal. Del tercio medio se toman todos los propágulos posibles. Estas secciones consisten en trozos de ramas de 2 o 3 cm. de longitud, con presencia de nudo y de tres espinas por nudo. A los propágulos se les efectúa procesos curativos y preventivos preferiblemente con un fungicida sistémico. (imagen 3B).
- En bolsas llenas con un substrato compuesto por tres partes de suelo y 1 de arena y previamente desinfectado, se siembra cada propágulo en posición inclinada, dejando el nudo tapado con el substrato. También en este proceso se puede utilizar un enraizador comercial. (imagen 3C).

- Los propágulos son sometidos a condiciones de 30°C, humedad relativa de 75%, donde a los 40 días deben haber germinado el 95% de los sembrados. Sin invernadero los propágulos brotan a los 70 días de sembrados.
- Para el trasplante a campo como bosque protector de suelos o cuencas, se siembra en triángulo a 3.0*3.0 m.*3.0 m. de distancia entre plantas y en el caso de conservación de corrientes, trace a partir de un metro del talud del río o quebrada. Como bosque protector aprovechable, siempre en cuadro a 5.0 m * 5.0 m. de distancia entre plantas.

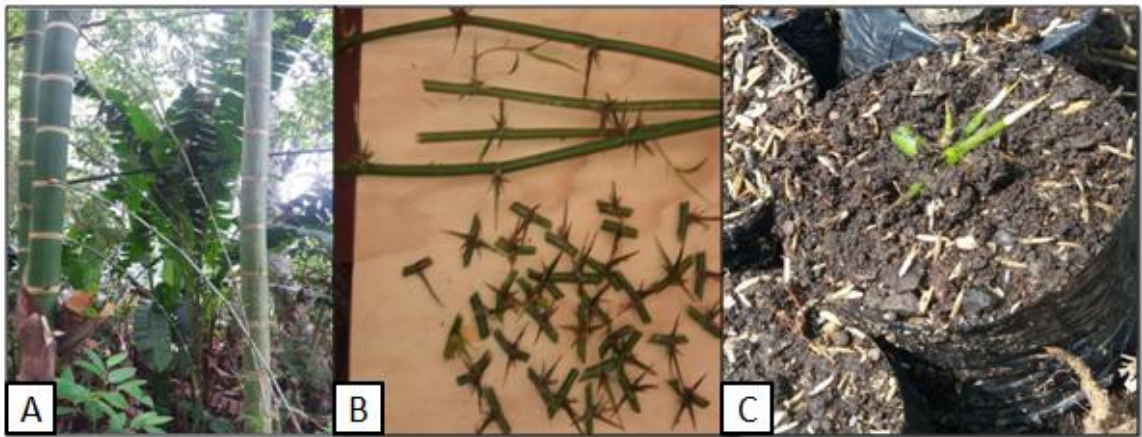


Imagen 3: Propagación por riendas laterales en (*Guadua angustifolia* Kunt, según la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ, **A)** Ubicación de rinda lateral en la guadua, **B)** Cortes de Propágulos de guadua, **C)** Siembra de propágulo en bolsa. González D. 2016.

1.3.2 ANTECEDENTES.

Los daños realizados a la zona boscosa en las inmediaciones de la quebrada la Pilama ha causado que el caudal de esta haya disminuido considerablemente los últimos años, dado a que los propietarios de las fincas por las que atraviesa han realizado expansión de la frontera agropecuaria afectando seriamente el nivel del agua de esta fuente hídrica. Algunos de los usuarios del acueducto de Liberia baja sector Cubita, han manifestado que han realizado siembras de estacas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) en diferentes sitios en la zona de influencia de la Pilama, pero la adaptación de estas no ha sido exitosa (imagen 4); esto se pudo deber a condiciones ambientales desfavorables, mal estado del material vegetal al momento de ser sembradas y falta de seguimiento; adicional a ello el fenómeno de

niño del 2015-2016 que azotó la zona en los últimos meses, afectó la economía de la región puesto que hubo pérdida de cultivos, cosechas, potreros.



Imagen 4: Estado de estacas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) sembrado por usuarios. González D. 2016.

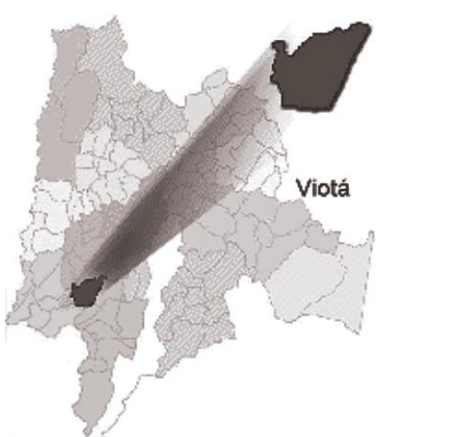
Por tanto se recalca que para dar inicio a un proyecto de reforestación, es clave que la comunidad cuente con un vivero para así poder tener una producción de material vegetal, apropiado para la zona y donde se produzca la cantidad y calidad que aseguren el éxito de esta actividad; por ello la implementación de estos espacios permiten integrar, fortalecer y enriquecer el conocimiento sobre la diversidad local y regional, disminuir costos de establecimiento y supervivencia de plantas, manejo de diversidad de especies y obtención de productos de calidad, pues son adaptados a las condiciones locales, utilizando materiales rústicos, de fácil construcción. (Guerrero M, 2012).

1.3.3 POBLACIÓN BENEFICIADA.

El municipio de Viotá cuenta con grandes recursos naturales debido a la baja intervención de tecnología en la zona y a la preservación de la economía campesina. Se cuenta con áreas de suelos aptos potencialmente para agricultura, especies maderables nativas y un amplio recurso hídrico. Este municipio se encuentra ubicado en la provincia del Tequendama (tabla 1), uno de sus corregimientos más importantes es la vereda Liberia, la cual se caracteriza por que sus habitantes se dedican a la explotación agrícola principalmente café

(productora del 48% café del municipio), plátano entre otros (tabla 2), además de tener una importante actividad pecuaria (bovinos, porcinos, avícola de postura y engorde) (Estadísticas Agropecuarias Gobernación de Cundinamarca 2014).

Tabla 1: Ficha municipal de Viotá Cundinamarca.

	FICHA MUNICIPAL	
	MUNICIPIO	Viotá
	PROVINCIA	Tequendama
	Población hab	13352
	Altura Media	567 m.s.n.m.
	Temperatura	25 °C. Promedio
	Área hectáreas	20373
	DISTANCIA BOGOTÁ	86 Kilómetros

Fuente: Estadísticas Agropecuarias Gobernación de Cundinamarca 2014.

Tabla 2: Ficha agrícola municipio de Viotá

SECTOR AGRÍCOLA	
-PERMANENTES	ÁREA SEMBRADA
Cítricos	487,00
Mango	908
Lulo	17,00
Tomate De Árbol	10,00
Cacao	272,00
Mora	26,00
Platano	692,00
Café	4400
Caña Panelera	170,00
Aguacate	41,00
SUBTOTAL	7.023.00
TRANSITORIOS	
maíz	1720,00
ANUALES	
N.R	-
TOTALES	8743,00

Fuente: Estadísticas Agropecuarias Gobernación de Cundinamarca 2014.

La vereda Liberia cuenta con el Instituto de Promoción Social, institución educativa conformada por un número cercano a los 450 estudiantes provenientes de las

veredas aledañas de la zona. Jóvenes provenientes de familias campesinas, agricultoras principalmente enmarcados dentro de una cultura cafetera, conocedores del potencial agrícola y pecuario de la zona.

El acueducto veredal de Liberia baja sector cubita se consolidó por iniciativa de una parte de sus habitantes, porque el suministro del agua era muy escaso; empezó a formarse en 1994 por 6 líderes locales quienes junto con la federación de cafeteros hicieron la gestión del estudio topográfico, obras civiles y demás, terminándose aproximadamente 3 años mas tarde. Progresivamente se han afiliado nuevos usuarios, contando por el momento con 95 familias.

1.4 MATERIALES Y MÉTODOS

1.4.1 MATERIALES

- Polisombra.
- Carretilla.
- Alambre.
- Regaderas.
- Azadones.
- Rastrillos.
- Aspersor manual.
- Estacas.
- Bolsas.
- Sustrato (cascarilla y tierra).
- Enraizador (Hormonagro 1®).
- Machete.
- Cámara.

1.4.2. DISEÑO METODOLÓGICO.

Para dar inicio al proyecto de reforestación de la quebrada la Pilama se hizo una concertación con la comunidad (Institución y beneficiarios del acueducto de Liberia Baja sector Cubita), en donde se planteo:

- La importancia de la implementación del vivero como elemento clave en procesos de conservación ecológica. (ver anexo 1).
- Especies a propagar de acuerdo a las necesidades del proyecto.

Se inicio con la asignación y adecuación de los terrenos para los viveros (ver imagen 4), el primero se hizo en las instalaciones del colegio INSPROSOCIAL (latitud 4°22'52.10"N, longitud 74°29'56.09"O) en donde se trabajó con los alumnos de grados 6° y 8° a quienes se les oriento en la construcción; el segundo se estableció en la finca EL RECUERDO (latitud 4°23'1.84"N, 74°30'20.91"O)

propiedad del señor Miguel González, usuario del acueducto de Liberia baja sector Cubita, quien manifestó su interés en la adopción de estrategias que promuevan la reforestación y cuidado de la quebrada la Pilama, por ello destino un área de su predio para la implementación del vivero.

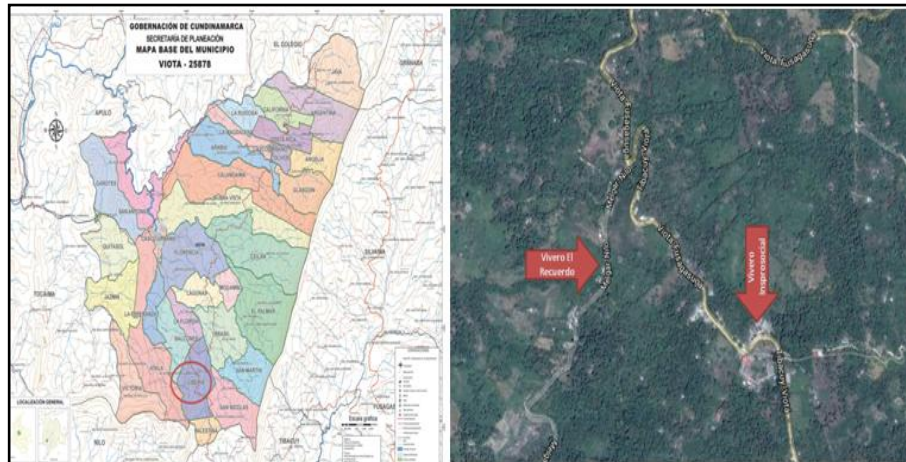


Imagen 5. Ubicación de los viveros.

Para la propagación y producción de plantas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) se procedió por medio de reproducción asexual, donde se obtuvieron estacas (ver tabla 3); estas fueron sembradas según Rivera y Jaramillo 1991 en bolsas de 1 kg de sustrato con una mezcla de arena, tierra y abono orgánico en relación 3:3:1 permaneciendo en esta fase por tres meses para ser finalmente llevadas a campo.

Tabla 3: Características estacas de cajeto (*Trichanthera gigantea*).

Largo de la estaca	25-30 cm
# de nudos/estaca	3
Diámetro de estaca	2-3 cm
Corte	trasversal
	

La propagación de las plantas de guadua (*Guadua angustifolia*) se realizó con base a las investigaciones realizadas por la Corporación Autónoma Regional del

Quindío CRQ sobre propagación por el método de ramas basales o "riendas laterales". (Figura 1). Los pasos a seguir son los siguientes:

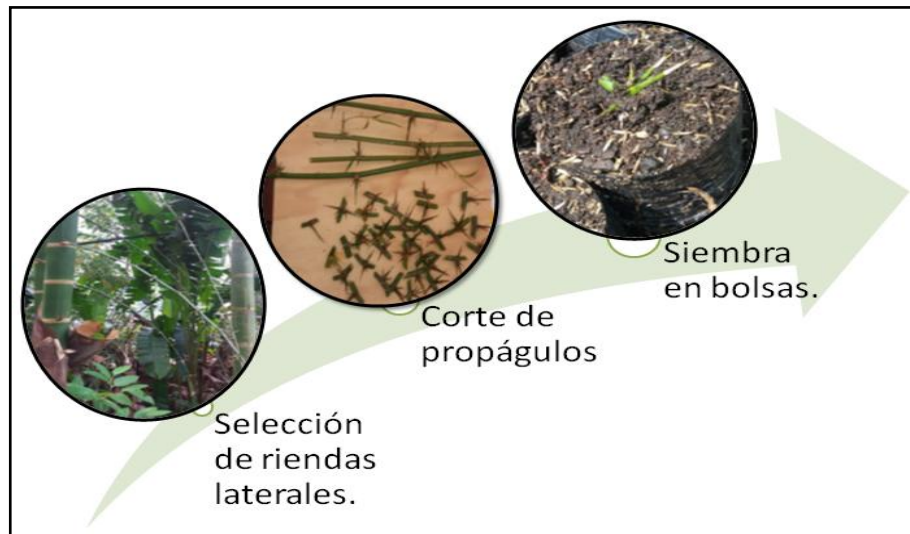


Figura 1: Proceso de obtención de Propágulos de guadua (*Guadua angustifolia Kunt*).

1.4.2.1 REFORESTACIÓN.

Para las jornadas de reforestación con los beneficiarios del acueducto de Liberia baja se considero realizar visitas previas a la ronda de la quebrada, con el fin de verificar cuales son los puntos más críticos para la siembra del material vegetal obtenido, esto se hizo con el fontanero del acueducto el señor Héctor Piraján. Las jornadas de reforestación se realizaran con la comunidad al momento en el que ella disponga.

Dado a que ya se contaba con material para la siembra en el vivero de la finca EL RECUERDO uno de sus usuarios el señor Saúl Parra, solicito material (25 arboles) para ser plantado en su finca EL MIRADOR donde tiene un nacedero de agua el cual lo adecuó mecánicamente (retroexcavadora) con el fin de ser un reservorio de agua para su finca (imagen 6), que tiene una extensión de 3 fanegadas, cuya actividad es netamente agrícola. Este espejo de agua tiene aproximadamente 15 metros de largo por 12 de ancho, sin vegetación en su alrededor.



Imagen 6. Siembra de cajeto finca EL MIRADOR propiedad de Saúl parra. González D. 2016.

En el Instituto de Promoción Social la primera reforestación se llevó a cabo al tercer mes de ser propagadas en vivero, las plantas de cajeto (*Trichanthera gigantea*), ya que presentaban el porte para ser llevadas a campo (imagen 7), estas fueron sembradas a las orillas de la quebrada la Pilama con los estudiantes del grado 11.



Imagen 7: Siembra de cajeto en quebrada la Pilama con estudiantes del Insprosocal. González D. 2016.

Esta siembra se realizó en las zonas de la quebrada donde no había presencia de árboles (claros), se hicieron hoyos de 20 cm de ancho por 20 de profundidad, se dispuso 500 g de bocashi antes de disponer las plantas de cajeto (*Trichanthera gigantea*). La verificación del material vegetal sembrado en sitio se efectuó a los 15 días sin que hubiera hasta el momento pérdida de alguna planta.

1.5 DESARROLLO DEL PROYECTO

En el desarrollo del proyecto de reforestación de la quebrada la Pilama, mediante la implementación de dos viveros para el abastecimiento de material vegetal en la vereda Liberia (Viotá Cundinamarca), se baso en la generación de conciencia ambiental, información y herramientas promoviendo la protección las fuentes hídricas fundamentales para la actividad económica que principalmente se ejerce en el municipio: la agropecuaria.

La formación de recurso humano se realizó capacitando a estudiantes y comunidad acerca de los métodos de propagación y producción de plantas en vivero, para que en estos espacios se siga obteniendo material vegetal para jornadas de reforestación; esto principalmente en el Instituto de Promoción Social, puesto que se encuentran jóvenes y niños en formación académica desde los grados 6 a 11, en donde su formación hace énfasis en ser promotores sociales; permitiéndoles una participación activa de la comunidad rural de donde pertenecen.

El acercamiento con la comunidad estudiantil se dio por la disposición de la rectora del colegio la Hermana Trinidad Albarracín y el docente I.A Manuel Villalba (encargado de los núcleos temático de proyectos y biología) quienes permitieron que se impartieran charlas a los estudiantes, y ellos fueron participes de la construcción y manejo del vivero en su colegio, mientras que con los beneficiarios del acueducto de Liberia baja sector Cubita se trató el tema con la junta directiva y tres usuarios interesados, en una reunión donde se planteando el problema y su solución, quienes estuvieron atentos y acogieron la propuesta como alternativa de cuidado a esta fuente hídrica.

1.5.1. IMPLEMENTACIÓN DE VIVEROS.

La construcción de los viveros INSPROSOCIAL y EL RECUERDO se ejecuto el tiempo previsto del cronograma (primer mes), donde se realizaron las labores

propias (ver figura 2). En la institución se trabajó con la colaboración del docente I.A Manuel Villalba y los alumnos de los grados 6° y 8°.

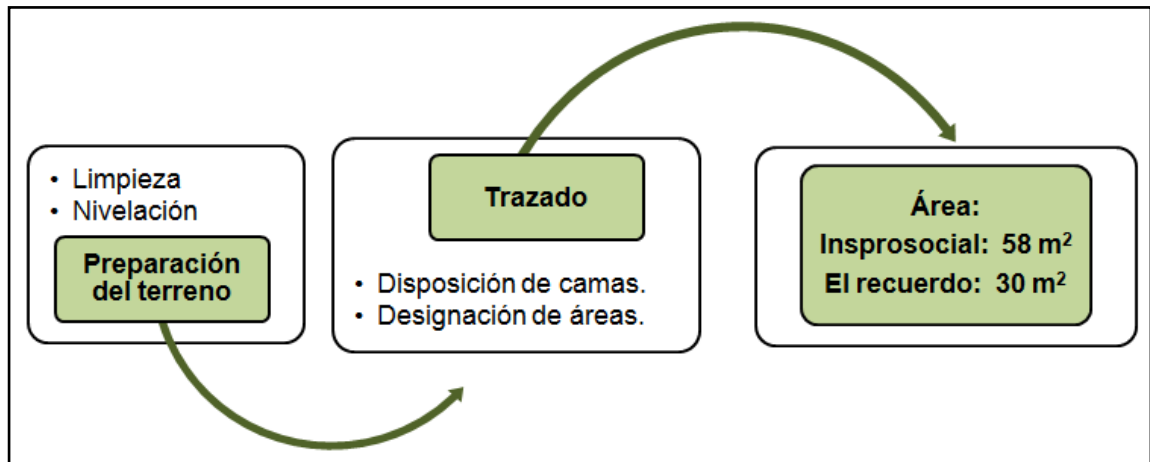


Figura 2: Labores para la implementación de viveros.

Es importante tener en cuenta que factores ambientales como luz, humedad y temperatura, ya que estos inciden en la estructura física del vivero, la temperatura promedio en esta zona del municipio es de 28° C, por tal razón se dispuso que su cubierta fuera en polisombra, ya que este material permite la protección de las plantas contra los rayos UV, permitiendo regular la intensidad de luz, actúa como barrera contra vientos fuertes, atenúa las temperaturas, creando un clima que permite un mejor desarrollo del material vegetal sembrado además de calidad de las plantas.



Imagen 8: Labores en vivero INSPROSOCIAL. González D. 2016.

En la finca EL RECUERDO su propietario el señor Miguel González dispuso un lugar para la implementación del vivero este se adecuó en compañía de su vecino Saul Parra.



Imagen 9: Labores en vivero finca EL RECUERDO. González D. 2016.

1.5.1.1 PROPAGACIÓN DE MATERIAL VEGETAL.

Al seleccionar las especies a propagar para la reforestación de la quebrada La Pilama, se priorizaron aquellas con valor ecológico, como el dar protección a fuentes hídricas al ser plantadas a su alrededor y fuesen de fácil adaptación en la zona; la primera cajeto (*Trichanthera gigantea*) (propagada por estacas) (ver tabla 3) y guadua (*Guadua angustifolia Kunt*) (propagada por riendas laterales) (ver imagen 3), para la obtención de estacas y propágulos se tuvo en cuenta que las plantas fueran vigorosas, sanas (sin incidencia de plagas y enfermedades), con abundancia de rebrotes, cuidando que para cada especie las características de número de nudos, espinas por nudo, longitud y diámetro fueran iguales. La procedencia del material vegetal recolectado fue de la misma vereda.

1.5.1.2 PROPAGACIÓN DE CAJETO (*Trichanthera gigantea*).

Para la recolección del material vegetal con los alumnos del INSPROSOCIAL se acordó que ellos trajeran 20 estacas; al mismo tiempo con el señor Víctor Aldana, Saúl Pinzón y Miguel González usuarios del acueducto, se encargaron de la consecución de las estacas para el vivero de la finca EL RECUERDO; cada uno con las características dadas en la tabla 3 y teniendo en cuenta el estado de la planta madre.

1.5.1.3 PROPAGACIÓN DE GUADUA (*Guadua angustifolia Kunt*).

Los Propágulos obtenidos por medio de la propagación de riendas laterales se tomaron de la plantas en la finca del señor Miguel González para ser sembradas en ambos viveros. (Imagen 3).

1.5.1.4 TRATAMIENTO DE MATERIAL VEGETAL.

En las dos propagaciones realizadas se sometieron a tratamiento con Hormonagro 1®, la primera donde el material estaba por 2 días en el tratamiento, mientras que en la segunda se experimentó dejándolas por 45 días; este procedimiento con Hormonagro 1® se hizo para promover el enraizamiento de estacas y propágulos (figura 3), con el fin de disminuir la mortalidad del material vegetal al momento de ser dispuesto en las bolsas. La dosis empleada fue de 30 gr/ 20 Lt de agua.

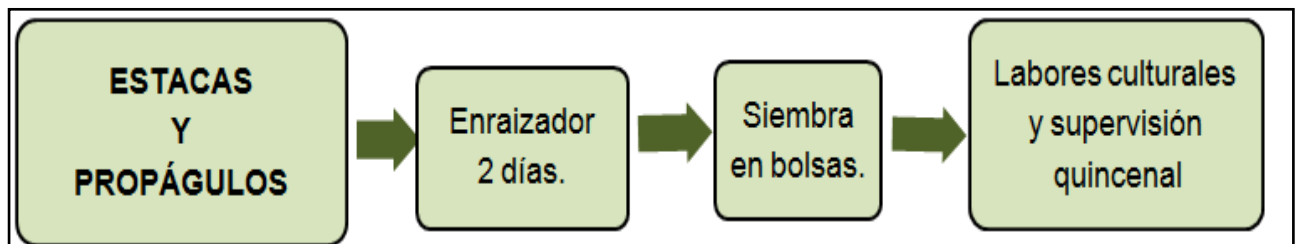


Figura 3: Proceso a material vegetal propagado con tratamiento de Hormonagro 1®.



Imagen 10: Material vegetal propagado sometido a tratamiento con Hormonagro 1®. **A)** Estacas de *Trichanthera gigantea* vivero Insprosocal. **B)** Propágulos de *Guadua angustifolia Kunt* vivero El Recuerdo. **C)** Estacas de *Trichanthera gigantea* finca El Recuerdo 15 días en tratamiento. **D)** Estacas de *Trichanthera gigantea* Insprosocal 30 días en tratamiento. González D. 2016.

1.5.2 RESULTADOS.

Considerando lo mencionado por el Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt uno de los puntos clave al momento de construir un vivero con plantas nativas es propagar inicialmente cantidades prudentes en ambos viveros, con el fin de no perder material y recursos invertidos (bolsas, Hormonagro 1®); la revisión del material propagado se hizo cada 15 días.

Para la segunda propagación se realizó un experimento paralelo el cual consistió en prolongar los 2 días a 45 días en los que las estacas y los propagulos permanecieron con enraizador (Hormonagro 1®); con el fin que dicho material vegetal estuviera más tiempo absorbiendo el tratamiento suministrado, y así promover una mayor aparición de raíces y disminuir mortalidad al momento de la siembra, como se evidencio en la primera propagación; además de poder reevaluar aspectos como: distancia de los viveros al lugar de siembra, facilidad de transporte y cantidad de plantas que pueden ser llevadas a sitio definitivo. La supervisión de la evolución del material fue semanal.

En el desarrollo de ambas propagaciones se obtuvo los siguientes datos:

Tabla 4: Porcentaje de supervivencia de estacas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) primera propagación.

D.D.P *	Estacas INSPROSOCIAL.		%	Estacas adaptadas EL RECUERDO		%
	Vivas	Muertas		Vivas	Muertas	
0	60	0	100	50	0	100
15	60	0	100	50	0	100
30	48	12	80	39	11	78
45	45	15	75	28	22	56
60	36	34	60	25	25	50
75	33	27	55	23	27	46
90	31	29	51,66	23	27	46

*Días después de propagado.

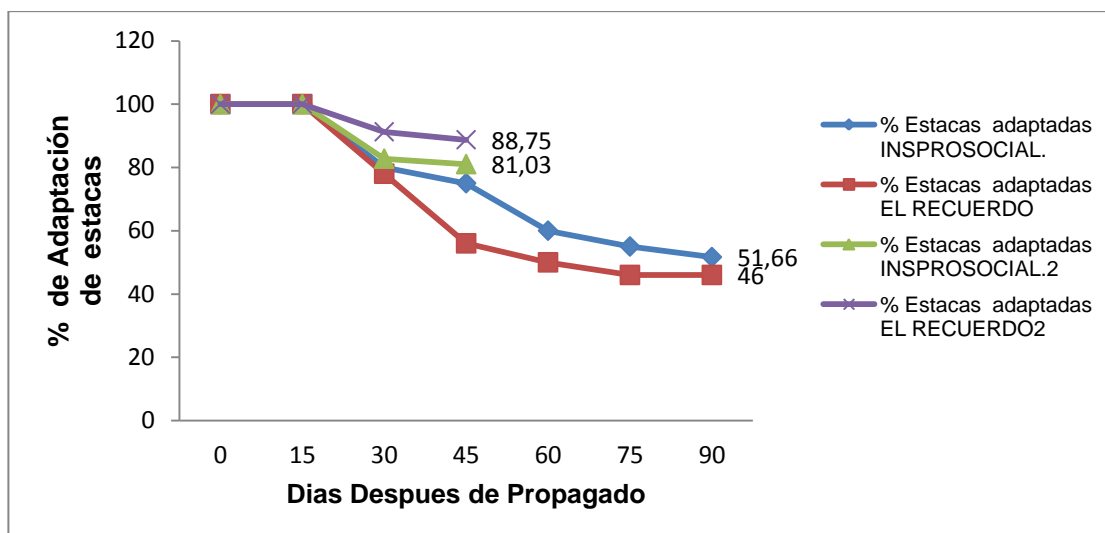
De estas plantas fueron usadas para la primera reforestación hecha por los estudiantes del INSPROSOCIAL los 31 árboles que quedaron adaptados en vivero. La verificación del material vegetal sembrado en sitio se efectuó a los 15 días sin que hubiera hasta el momento perdido de alguna planta. Mientras que en la finca EL recuerdo de esta propagación el señor Saúl Parra dispuso de 25 árboles para ser llevados a su finca.

Tabla 5: Porcentaje de supervivencia de estacas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) segunda propagación.

D.D.P*	# Estacas vivas en tratamiento INSPROSOCIAL	%	# Estacas vivas en tratamiento EL RECUERDO	%
0	116	100	80	100
15	116	100	80	100
30	96	82,76	73	91,25
45	94	81,03	71	88,75

*Días después de propagado.

Grafica 1: Porcentaje de adaptación de Cajeto (*Trichanthera gigantea*) Primera vs Segunda propagación.



En ambos viveros se encontró que los porcentajes de adaptación en las dos propagaciones de las estacas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) fueron diferentes,

siendo mejores en la segunda propagación, con porcentajes de supervivencia mínimo de 81.3%, mientras que en la primera su porcentaje mínimo de adaptación fue 46% (ver grafica 1), evidenciando que la mortalidad de estacas en la segunda propagación no fue tan relevante como en la primera; además de mostrar a su vez una buena emergencia de raíces (imagen 10 D) a los 30 días.

Tabla 6: Porcentaje de supervivencia de Propágulos de guadua (*Guadua angustifolia Kunt*) primera propagación.

D.D.P *	# Propágulos en tratamiento INSPROSOCIAL.		%	# de Propágulos en tratamiento EL RECUERDO		%
	Vivas	Muertas		Vivas	Muertas	
0	60	0	100	60	0	100
15	60	0	100	60	0	100
30	46	14	76,66	56	4	93,33
45	34	26	56,66	48	12	80
60	30	30	50	47	13	78,33
75	26	34	43,33	44	16	73,33
90	24	36	40	39	21	65

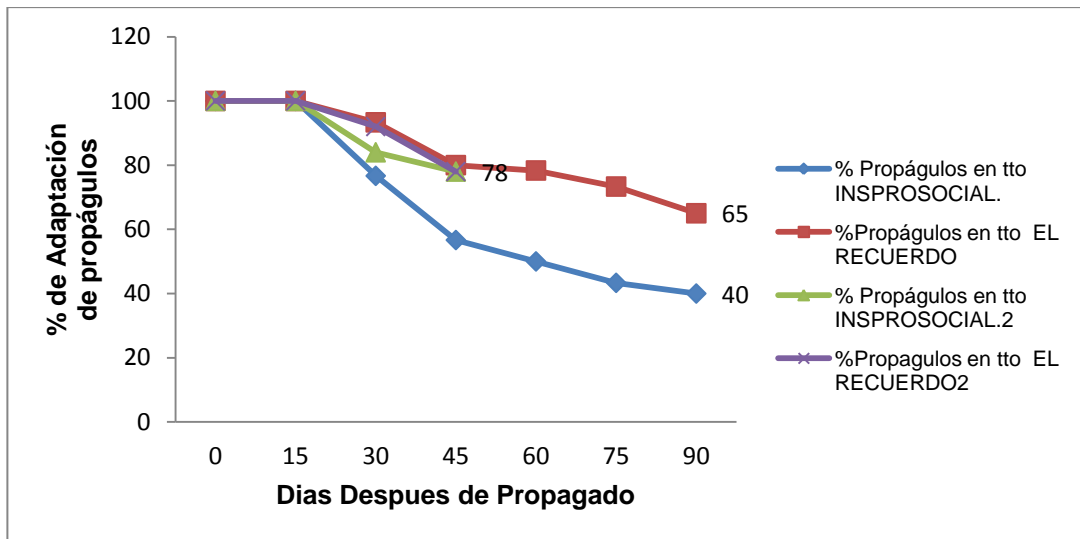
*Días después de propagado.

Tabla 7: Porcentaje de supervivencia de Propágulos de guadua (*Guadua angustifolia Kunt*) segunda propagación.

D.D.P*	# Propágulos en tratamiento INSPROSOCIAL.	%	# de Propágulos en tratamiento EL RECUERDO	%
0	50	100	50	100
15	50	100	50	100
30	42	84	46	92
45	39	78	39	78

*Días después de propagado.

Grafica 2: Porcentaje de adaptación de propágulos de guadua (*Guadua angustifolia* Kunt) Primera vs Segunda propagación.



Al igual que de las estacas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) en ambos viveros fueron diferentes los porcentajes de supervivencia de propágulos de guadua (*Guadua angustifolia* Kunt), siendo los mejores en la segunda propagación con un porcentaje mínimo de 78 %, mientras que en la primera su porcentaje mínimo fue 40 % (ver grafica 2).

Lo que revela que es mejor someter a las estacas y propágulos al tratamiento de enraizador por 45 días, a comparación de 2 días, porque no solo se mantiene un mayor porcentaje de supervivencia de estacas, sino porque el tiempo en vivero es más corto.

1.6 CONCLUSIONES.

- Para la implementación de viveros de plantas nativas cuyo objetivo sea el propagar especies usadas en la protección de hábitats, es acertado lo recomendado por el Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt, en efectuar una propagación inicial con cantidades prudentes, con el fin de no perder tiempo, material vegetal y recursos.
- En el proceso de capacitación en cuanto a la obtención de material vegetal se resaltaron aspectos como los tipos de propagación y cuidado del mismo, teniendo en cuenta que aunque la mayoría de las plantas nativas son consideradas de poco valor comercial, estas poseen un valor ecológico vital en los ecosistemas, y que la efectividad de proyectos encaminados a la protección de estos espacios, son los que incluyen estas plantas que pueden acelerar los procesos de protección y restauración ecológica. Además se evidenció que dejando el material vegetal propagado (las estacas de cajeto (*Trichanthera gigantea*) y los propágulos de guadua (*Guadua angustifolia Kunt*)), en enraizador por 45 días, se logra mayor porcentaje de supervivencia del material vegetal propagado, se acelera el tiempo de llevarlas al sitio definitivo, se facilita el transporte (llevando más plantas al momento de la jornada de reforestación), la calidad del material no va a sufrir ningún estropeo a comparación del que está sembrado en bolsa de kilo y permite programar de una manera un poco más acertada a los tiempos de lluvia para realizar la siembra, sin correr el riesgo de pérdida del material sembrado en sitio definitivo.
- A pesar que la comunidad de la vereda Liberia es incrédula con proyectos en pro del mejoramiento de su entorno, se pudo evidenciar que todo parte del tipo de información y vivencias que las personas tengan para empezar a actuar. Aunque los daños ambientales causados por tala y ampliación de zonas aledañas a la quebrada la Pilama para cultivo o ganadería, no se había percibido la falta de este recurso, solo hasta cuando los efectos

proprios del fenómeno del niño causaron razonamientos de agua, pérdida de cultivos y pastizales, incendios forestales, entre otros; razones por las cuales sus pobladores se concientizaron y motivaron en incorporar estrategias como la reforestación que contribuyen al cuidado de este lugar.

1.7 RECOMENDACIONES

- Para realizar una mejor recuperación del ecosistema se debe identificar mas especies nativas propias de la ronda de la quebrada, verificando cuál de estas tiene un valor ecológico significativo, para empezar a propagarlas en los viveros.
- Involucrar a las escuelas rurales y fomentar en los niños la preservación y cuidado del medio ambiente, ya que ellos serán los futuros actores en el desarrollo de su comunidad.
- Realizar un reconocimiento de otras fuentes hídricas de la vereda, para así poder priorizar en cuales de estas se pueden desarrollar reforestaciones futuras y sean protegidas.
- Realizar seguimiento de material vegetal sembrado con el fin de asegurar una buena labor de reforestación en estos sitios.
- Toda la comunidad debe estar consciente del cambio climático por el cual se está pasando, que es trascendental la implementación de otras estrategias para el cuidado del medio ambiente, donde se mitiguen las afectaciones que se están percibiendo por el fenómeno del niño.

1.8 BIBLIOGRAFÍA

Acero, L E 1985 Arboles de la zona cafetera Colombiana. Ediciones Fondo Cultural Cafetero, volumen 16 pp 267-268.

Carmioli, Virginia. Bambú Guadua: Un Recurso Ecológico. Tecnología en Marcha, Vol. 22, N.º 3, Julio-Setiembre 2009, pp. 3-9.

Estadísticas Agropecuarias 2014, Gobernación de Cundinamarca Volumen 23 pp 506.

FAO. 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe Nacional: Colombia. Documentos de trabajo de la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales.

Giraldo, L, H. Ríos y M. Polanco. 2009. Efecto de dos enraizadores en tres especies forestales promisorias para la recuperación de suelos. Revista de Investigación Agraria y ambiental RIAA 0(1): 41-47. Consultado en Septiembre de 2015 en http://riaa.unad.edu.co/PDF01/Giraldo_etal_enraizadores.pdf

Gómez, M E, Murgueitio E, 1991. Arboles y arbustos forrajeros utilizados en la alimentación animal como fuente proteica. CIPAV, Cali (V) Colombia pp 67-75.

Guerrero, M. 2012. El vivero de plantas nativas, un elemento clave en el manejo integral de la microcuenca la Joya. (Tesis maestría en gestión integrada de cuencas). Universidad Autónoma de Querétaro México. 22pp.

Hartmann, HT & DE Kester. 1992. Propagación de plantas, principios y práctica, VI edición, Editorial Continental, México. 760pp.

IDEAM. 2011. Análisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia. <http://www.ideam.gov.co/documents/13257/13817/Proyecciones.pdf/6ca d956b-6b92-4320-a090-2000408a5765>

Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. 2008. Taller de manejo de viveros de especies nativas, restauración ecológica y planificación de paisaje rural. Programa mosaicos de conservación, patrimonio natural. Mosaico The peak; septiembre 22-26 de 2008.

Kramm, C. 1987. Propagación Vegetativa de cuatro especies arbustivas nativas con posibilidades ornamentales, (Tesis licenciado en agronomía). Universidad Austral de Chile. 50pp.

Londoño, A. 2001. La Guadua un bambú importante de América. En Memorias primer Seminario Bamboo 2001, Guayaquil, Ecuador, 8-10 de agosto

Ortega, H. 2009. Proyectos Forestales [Documento WWW]. URL http://es.geocities.com/alicante_forestal/forestales.htm

Parent, G. 1989. Guía de reforestación. Corporación para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga, CDMB, Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional ACIDI, Bucaramanga, Colombia. 214pp.

Pérez, A E 1990 Planta útiles de Colombia, edit Víctor Hugo. pp 58 Medellín Colombia.

POT 2012-2015. Plan de Ordenamiento Territorial Viotá Territorio de Paz y Prosperidad. Consultado en octubre del 2015 en <http://www.viota-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/33306339393835373330666363643639/1>. PLAN DE DESARROLLO APR OBADO 2012 2015.pdf

Rivera, P E y Jaramillo, P H 1991. Efecto del tipo de estaca y la densidad de siembra sobre el establecimiento y producción inicial de nacedero *Trichanthera gigantea* Humboldt & Bonpland. Tesis Zootecnia Universidad Nacional de Colombia Palmira

Ríos, K C I 1993 El Nacedero *Trichanthera gigantea* H 8, B, Un árbol con potencial para la construcción de sistema sostenibles de producción. Convenio IMCA-CIPAV

Ríos, C I 1994 Apuntes etnobotánicos y aportes al conocimiento del nacedero *Trichanthera gigantea* (H y B) Nees. Tesis Maestría en Desarrollo Sostenible de Sistemas Agrarios. Universidad Javeriana - IMCA - CIPAV. Cali pp 71

Rodríguez, J & VM Nieto. 2002. Aplicación de los métodos de estacas e injertos para la propagación vegetativa de *Cordia alliodora* (Ruíz Pavón) Oken y *Tabebuia rosea* (Bertol.), DC. CONIF. Bogotá, Colombia. 61pp.

Teneche G. 2009. Guadua y bambú de Colombia. Consultado en octubre del 2015 en <http://guaduarybambu.es.tl/Guadua-Angustifolia.htm>

Villegas, LC. 1984. Evaluación de dos promotores hormonales en tres dosis diferentes cada una en la reproducción asexual de *Theobroma Cacao L.* en dos ambientes diferentes, (Tesis Ingeniero Agrónomo). Universidad de San Carlos, Guatemala. 89pp.