



INTERNATIONAL NETWORK FOR BAMBOO  
AND RATTAN (INBAR)

TRANSFER OF TECHNOLOGY MODEL (TOTEM)

**REPRODUCCIÓN DE LA GUADUA ANGUSTIFOLIA POR  
EL METODO DE CHUSQUINES**

**PROPAGATION OF GUADUA ANGUSTIFOLIA USING  
THE CHUSQUINES METHOD**

By/Por

*Luis Fernando Botero Cortés, Ingeniero forestal*

Guayquil  
Ecuador

## INDICE

- 1 Introducción
- 2 Generalidades de la Guadua Angustifolia
- 3 Siembra y mantenimiento de guaduales
- 4 Aprovechamiento
- 5 Crecimiento de biomasa
- 6 Métodos de reproducción y propagación de la guadua
  - 6.1 Reproducción sexual
  - 6.2 Propagación asexual
  - 6.3 El cultivo de chusquines
- 7 La propagación por el método de cultivo de chusquines o secciones de tallo delgadas con raíz.
  - 7.1 El banco de propagación: instalación y manejo
  - 7.2 El deshije y trasplante
  - 7.3 Crecimiento inicial y desarrollo de las plantas
  - 7.4 Rendimientos y tiempos de propagación
  - 7.5 Vivero para producción masiva
- 8 Conclusiones y recomendaciones

# REPRODUCCIÓN DE LA GUADUA ANGUSTIFOLIA POR EL METODO DE CHUSQUINES

*Por: Luis Fernando Botero Cortés, Ingeniero forestal  
Experto en la Guadua angustifolia  
Guayaquil, Ecuador*



## 1. INTRODUCCIÓN

La Guadua angustifolia es el bambú más importante de América, utilizado ampliamente en Colombia y Ecuador en construcción de vivienda y apoyo a las actividades agropecuarias. En Colombia se asocia a la cultura cafetera que la utiliza permanentemente.

A pesar de ésta importancia se ha sobre explotado y manejado muy mal lo que ha originado la perdida de importantes áreas cubiertas con los bosques de guadua en éstos países, llegándose a considerar en un momento dado en especie en peligro de extinción.

Por lo anterior se dieron pasos enormes en la investigación sobre preservación de la especie desde la década de los 80's y en ese sentido se dio mucho énfasis al tema de la propagación y reproducción de la especie para dar inicio a programas masivos de reforestación con la especie. Es así como se desarrollan métodos de multiplicación variados y diversos hasta llegar al método de cultivo de chusquines que permite producir masivamente material de excelente calidad, en corto tiempo y a bajos costos.

## 2. GENERALIDADES DE LA *Guadua angustifolia* Kunth.

La *Guadua* o caña guadúa es un bambú americano, en donde existe desde épocas precolombinas. Fue recolectada en 1783 por José Celestino Mutis en la Real Expedición Botánica, luego en 1806 fueron colectados y estudiados especímenes por Humbolt y Bonpland quienes la encontraron en su viaje a América en el río Casiquiare en Venezuela y en la Cordillera de los Andes en Colombia por el camino que conduce de Santafé de Bogotá a la zona cafetera. Estos botánicos incluyeron a esta gramínea gigante Americana dentro del Genero *Bambusa* del Asia que era el género que ellos conocían antes de viajar al Nuevo Mundo. Posteriormente, en 1822 el botánico Alemán Karl Sigismund Kunth estudia con más profundidad el material botánico recolectado por los dos primeros y encuentra que las características de éste bambú Americano son muy diferentes a los bambúes Asiáticos y crea el Genero *Guadua*, haciendo uso del vocablo indígena “guadua” empleado por las comunidades nativas de Colombia y Ecuador.

La taxonomía es la ciencia que nombra y clasifica los individuos. Basados en ella encontramos que la guadua pertenece a la familia *Poaceae*, a la subfamilia *Bambusoideae* y al género *Guadua*. Las especies de éste genero se pueden distinguir de los demás bambúes principalmente por los culmos largos y espinosos, las bandas de pelos blancos a lado y lado de la región del nudo, hojas caulinares en forma triangular con sus bordes continuos. Adicionalmente se resalta una característica especial que es la forma de la espiguilla y flores.

En América la guadua se distribuye desde los 23° de Latitud Norte en San Luis de Potosí, México, hasta los 35° de latitud Sur en Argentina. Reúne aproximadamente 30 especies que crecen en todos los países de América Latina con excepción de Chile y las Islas del Caribe, pero se ha introducido con éxito en Puerto Rico, Cuba, Haití y Trinidad.

De las 30 especies, la *Guadua angustifolia* sobresale por sus propiedades físicas y mecánicas que las han convertido en un excelente material de construcción. También sobresale por el tamaño de los culmos (tallos) que pueden alcanzar 30 metros de altura y 25 centímetros de diámetro. Esta especie se encuentra en estado natural en Colombia, Ecuador y Venezuela y reúne dos subespecies o variedades clasificadas: *G. angustifolia* var. *bicolor* y *G. angustifolia* var. *nigra*, las cuales únicamente se han registrado en Colombia. Se estima que en Colombia existen unas 54.000 hectáreas cubiertas con *Guadua angustifolia* y en Ecuador unas 15.000 hectáreas.

Un guadual o mancha es un conjunto de guadas, constituido por individuos o culmos en diferentes estados de madurez que conforman un excelente ecosistema. La mayoría de los guaduales carecen de manejo técnico o por el contrario son exageradamente intervenidos. Estas manchas deben manejarse con criterios de sostenibilidad bajo normas de productividad sin afectar el ecosistema y garantizar el doble propósito que cumplen en la naturaleza que es la protección de suelos, aguas, aire, vegetación y fauna asociada y simultáneamente la producción de madera para diversidad de usos.

La guadua crece óptimamente en sitios cuya altura sobre el nivel del mar va desde los 0 a los 1800 metros, precipitaciones entre 1200 y 2500 milímetros anuales, temperaturas entre 18° y 25° centígrados y humedad relativa superior al 70%. Se adapta a otras

condiciones extremas y fuera de los rangos antes mencionados pero su desarrollo no es ideal. No aguanta condiciones de sequía prolongadas. Los suelos ideales para su desarrollo son aquellos ricos en materia orgánica, bien drenados, de textura franco-arenosa, areno-limosa, arcillosa y franco-limosa. A pesar de preferir las orillas de los ríos y quebradas, se encuentra en optimas condiciones en sitios pendientes y alejados de fuentes de agua.

La guadua por ser una monocotiledónea carece de tejido de cambium, es decir que no incrementa su diámetro con el paso del tiempo, emerge del suelo con su diámetro establecido. Es una especie de crecimiento muy rápido que logra incrementos en altura de hasta 11 centímetros al día y alcanza su altura definitiva (18 a 30 metros) en los primeros seis meses después de emerger del suelo en su condición de renuevo y su madurez llega después de los 4 a 5 años. Se diferencian cuatro fases de desarrollo de la planta desde que brota del suelo hasta que muere.

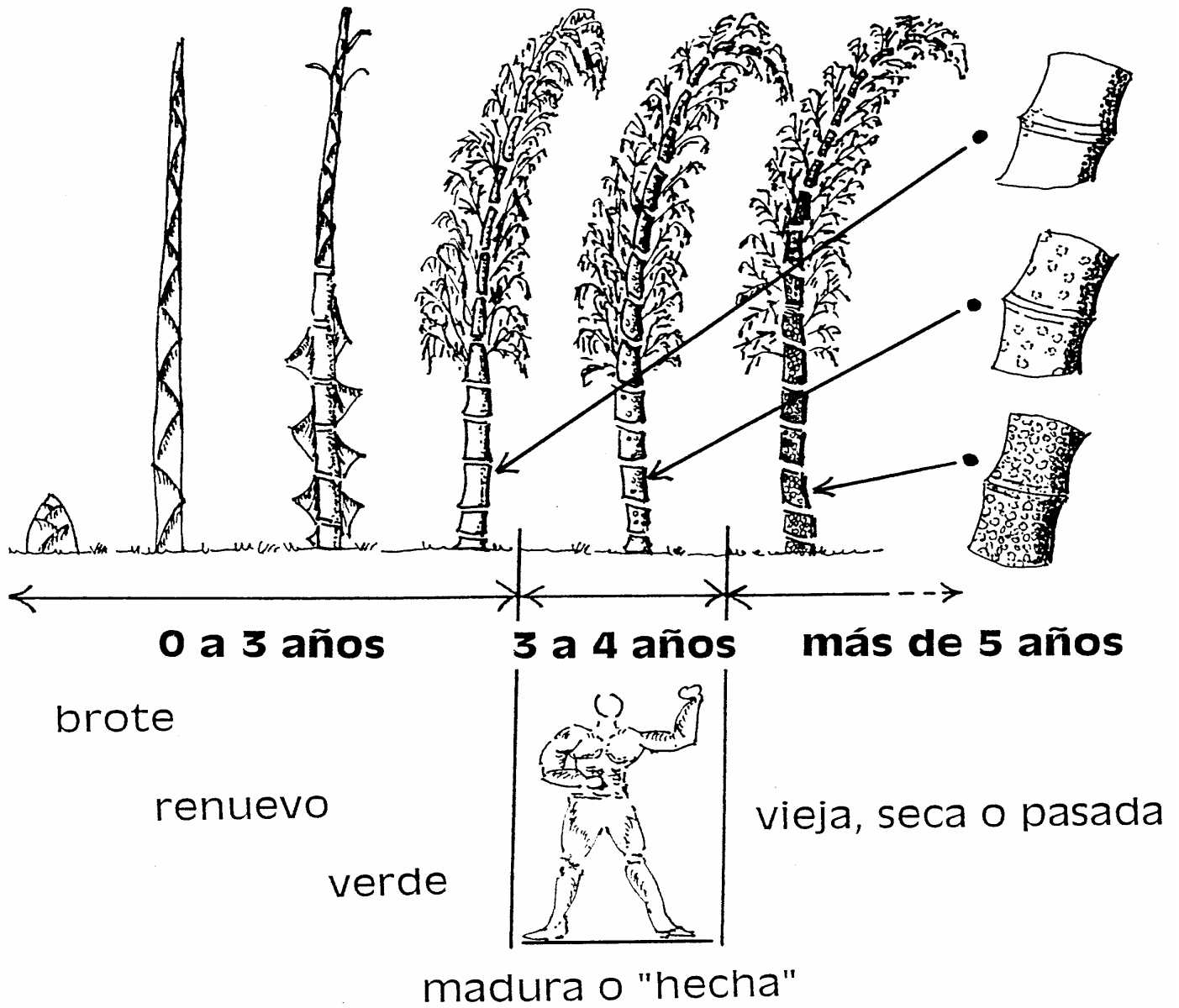
**Renuevo:** Conocido también como brote o rebrote, es la primera fase del desarrollo de la planta y se caracteriza por estar cubierto por las hojas caulinares que son las hojas de color café que protegen al culmo del ataque de insectos en etapa de crecimiento inicial. Todos los renuevos emergen del suelo con su diámetro definitivo y los nudos juntos como un acordeón cerrado. El crecimiento longitudinal se da al estirarse los nudos formando los entrenudos, normalmente ocurre de abajo hacia arriba en un lapso de 6 meses en promedio.

**Verde, joven o viche:** Una vez terminado el proceso de crecimiento del renuevo se activan las yemas laterales que van a dar paso a las ramas. Estas hacen que ocurra el desprendimiento de las hojas caulinares lo que deja el tallo totalmente expuesto con un color verde esmeralda intenso y las bandas blancas a lado y lado del nudo resaltan muy fácilmente. En ese momento la caña guadua esta en estado verde pues la madera no tiene resistencia, hay altos contenidos de azucares y almidones y no es apta para uso que requiera resistencia físico mecánica de la madera. Normalmente el tallo permanece en estado verde hasta dos años después de haber salido del suelo en estado de brote.

**Madura, hecha:** Cuando la madera adquiere resistencia físico mecánica, pierde su coloración verde intensa, se torna más amarillenta y normalmente aparecen en su tallo manchas de color blanco o gris claro que son indicadores de que la caña ha llegado a su madurez y debe ser cosechada. En éste grado de madurez el tallo puede tardar de 3 a 5 años dependiendo del clima y las condiciones del sitio donde se desarrolla.

**Seca:** Si la caña guadua no se cosecha en estado hecho, pierde su resistencia, se tornan los tallos de color amarillento a rojizo, se seca el follaje y por disminución de la actividad fisiológica termina el ciclo de vida de ese individuo. Normalmente cuando las manchas o rodales de Guadua no son aprovechados se observan gran cantidad de individuos en estado seco que impiden la aparición de brotes por falta de espacio, luz, agua y nutrientes además de no estimularse los rizomas.

A continuación un gráfico que describe claramente las etapas sucesionales de la planta y los periodos de paso. (Fuente: Arquitecto Jorge Moran Ubidia)



### **3. SIEMBRA Y MANTENIMIENTO DE GUADUALES**

Inicialmente en todo proyecto de establecimiento de bosques se deben analizar detenidamente las condiciones de suelos y clima principalmente lo que nos permita determinar la viabilidad técnica del proyecto a establecer.

Una vez asegurados que la zona es adecuada para el establecimiento de la plantación se debe preparar el terreno limpiándolo de todo tipo de vegetación, si es posible arar es recomendable sobre todo si la zona ha sido pastoreada, se traza la zona a distancia de 5 x 5 metros lo cual da una densidad de plantación de 400 plantas por hectárea, se hacen huecos de no menos de 30 centímetros de diámetro y 40 de profundidad.

Una vez sembrada la planta se deben hacer mantenimientos periódicos eliminando la competencia con coronas o plateos de no menos de un metro de diámetro, fertilizaciones, podas y entresacas.

### **4. APROVECHAMIENTO**

El ciclo y la intensidad del corte son los factores más importantes a considerar en el aprovechamiento de una mancha o guadual y en su conjunto se denominan el Régimen de Aprovechamiento. La explotación sistemática y regular aumenta la producción de culmos por efecto de estimulación de la regeneración natural y facilita la cosecha pues no hay crecimiento de vegetación asociada ni ramas laterales. Por el contrario la explotación excesiva y continua reduce la producción de culmos y conduce a la degeneración de la calidad de la mancha en cuanto a diámetros y número de individuos o a la extinción del cultivo.

Dentro del plan de Aprovechamiento para guaduales se recomienda una intensidad de entresaca de culmos comerciales o hechos hasta máximo del 40%, con una periodicidad de 12 a 18 meses para un mismo sitio según la capacidad de regeneración que presente. Como prerequisite antes de un aprovechamiento debe realizarse un inventario que determine la densidad y los grados de madurez existentes en la mancha.

Una vez determinado el régimen de aprovechamiento se inician las labores de cosecha que consisten en la eliminación de ramas laterales, socola o eliminación de vegetación asociada de menos de dos metros de altura, corte de guadua seca y corte de la cantidad de guadua madura que se haya determinado utilizando el método de entresaca selectiva cuidando de no sacar muchas cañas de un solo sitio o dejar muchos tallos maduros en el mismo sitio. Los cortes deben hacerse sobre el primer nudo, sin romper el canuto evitando dejar pocillos donde se empoce el agua y ocasione pudriciones.

Todos los desechos se pican y dejan el guadual para que se incorporen al suelo. Se esperan producciones de 800 a 1200 guaduas por hectárea cada año. El objetivo de dejar el 60% en la mata es que proteja a los brotes y guadua verde de los vientos, evitar su volcamiento y sobre todo asegurar la producción sostenible.

## **5. CRECIMIENTO DE BIOMASA.**

Teniendo en cuenta que inicialmente se siembran 400 plantas por hectárea que tienen un tamaño de 20 a 40 cm de altura y 2 a 4 mm de diámetro y que a los 4 años de plantadas existe una densidad promedio de 5.000 culmos (tallos) por hectárea distribuidos en rebrotes 20%, verdes 30%, maduras o hechas 40% y secas 10% (Aunque no deberían haber).

Estudios realizados por el Centro Nacional de Investigaciones del Café de Colombia CENICAFE en el año 2001, determinaron que en los 4 años de crecimiento de la plantación se capturan en promedio 80 toneladas/ha de Carbono y que con manejo técnico que consiste en entresacas selectivas de 800 guadas por hectárea cada año se están secuestrando en promedio de 15 a 20 toneladas adicionales para mantener el equilibrio por medio de la aparición de rebrotes.

Para calcular el número de tallos a cosechar por hectárea partimos que de un promedio de 5.000 culmos hay 40% maduras (2.000 tallos) y el aprovechamiento recomendado es del 40% máximo de ese número de guadua madura o sea 800 guadas por hectárea.

## **6. METODOS DE REPRODUCCIÓN Y PROPAGACIÓN DE LA GUADUA**

Después de muchas investigaciones desarrolladas en Colombia sobre diversos métodos de reproducción y propagación de la guadúa y que cumplieran condiciones de ser económicos, rápidos, de fácil masificación y que generen individuos de alta calidad, se han desarrollado viveros y plantaciones aplicando dichas metodologías con diversos resultados. Enumeramos los métodos más empleados.

**6.1 Reproducción sexual:** Es el método clásico de reproducción de la mayoría de las especies vegetales y es aquel que se desprende de la germinación de su semilla. Para el caso de la guadúa se presenta una limitación en el sentido de ser una especie de floración esporádica es decir solo algunos individuos de la misma mancha florecen en periodos irregulares que generalmente coinciden con las épocas de lluvia. Además de esto, las semillas tienen un periodo de viabilidad o capacidad de germinación muy corto. Por lo anterior este método de reproducción no es viable para la *Guadua angustifolia*. Es importante anotar que las plantas producidas por semilla tienen un crecimiento demasiado lento.

**6.2 Propagación asexual:** Es el proceso mediante el cual se utilizan partes de la planta para originar y desarrollan nuevas plantas. Los métodos mas usados y con mayor éxito son la siembra de rizomas o raíces, de secciones de tallo y el cultivo de “chusquines” o brotes pequeños del rizoma.



El primer sistema es la siembra de rizomas, lo que genera brotes gruesos y vigorosos en corto tiempo, pero es antieconómico pues la extracción de las raíces (caimanes) de la guadúa es muy complicada además de no considerarse método de multiplicación sino de trasplante.



La siembra de secciones de tallo se puede realizar horizontal o verticalmente. Se mejoran los prendimientos agregando agua a los entrenudos y se pueden utilizar tallos de diferentes dimensiones pero que contengan siempre un nudo con yema activa para que desarrolle la nueva planta. A pesar de haberse obtenido prendimientos cercanos al 70% se consideran que para la mayoría de los casos no se justifica la cosecha de tallos verdes para establecer nuevas plantaciones.



**6.3 El Cultivo de Chusquines:** Se denomina “chusquín” a plantas delgadas y pequeñas que generan los rizomas en manchas que han sido sobre aprovechadas o afectadas por incendios, quemas o acción del viento. Un mecanismo de defensa de la planta al no tener follaje que promueva la fotosíntesis, es el de generar este tipo de plantas pequeñas.



El seguimiento al desarrollo de los chusquines, mostró que su primera fase de desarrollo, genera brotes igual de delgados y pequeños, pero que cumplen el papel de colonización del área donde está plantado; posteriormente y una vez que han colonizado el área de sembrado, empiezan a aparecer brotes con el doble del diámetro del que las generó y con altura directamente proporcional al diámetro. De esta manera empieza el proceso de crecimiento de la planta. Antes que ello ocurra, se procede a separar todos los brotes -delgados- generados por el chusquin original (deshije) que se siembran por separado, para que inicie nuevamente el rebrote y así continuar el proceso de reproducción de chusquines hasta obtener el número de plantas deseado.

Normalmente el cultivo de chusquines se hace en un lugar adecuado, que se denomina banco de propagación, con adecuadas fertilizaciones, manejo de humedad y control de malezas, se pueden alcanzar 10 brotes en 90 días promedio.

## **7. LA PROPAGACIÓN POR EL METODO DE CULTIVO DE CHUSQUINES O SECCIONES DE TALLO DELGADAS CON RAIZ.**

El chusquin o sección delgada de tallo proviene de una yema basal del rizoma que se activa dos meses después que se ha aprovechado su tallo aéreo o culmo. Son plántulas unidas por pequeñas raicillas unidas al rizoma madre, se presentan en varios tamaños y diámetros y alcanzan profundidades en el suelo de hasta 15 centímetros. Los tallos del chusquin son delgados y oscilan entre 1 y 2,5 milímetros de diámetro y alturas comprendidas entre 10 y 30 centímetros.

Una vez identificados los chusquines en guaduales aprovechados que deben tener ciertas características de vigor, fertilidad y sanidad como densidades superiores a 4.000 tallos antes de la cosecha, alturas totales superiores a 15 metros, diámetros promedio de 10 centímetros, tallos rectos, entrenudos uniformes, follaje verde intenso, entre otras.

Se deben separar del rizoma con palines o machetes cuidando en todo caso de que al extraerlos salgan con la mayor cantidad de raíces y raicillas posible. Este material es el que se emplea para iniciar el proceso de multiplicación.

## **7.1 EL BANCO DE PROPAGACIÓN: INSTALACIÓN Y MANEJO**

El área donde se cultivan los chusquines manejándolos en condiciones controladas para obtener máxima reproducción se denomina Banco de propagación.

Las mejores condiciones donde se desarrollan los chusquines obteniendo el mayor número de brotes en el menor tiempo posible son aquellas donde los suelos son franco arenosos y muy fértiles, la humedad esta controlada y estrictamente dosificada de acuerdo a los requerimientos de la planta mediante riegos periódicos y no debe haber competencia con plantas indeseables.



Bajo estas condiciones un chusquín sembrado, que generalmente tiene un solo tallo, se adapta a la siembra en el banco de propagación en un periodo no menor a 15 días, luego de lo cual empiezan a aparecer brotes delgados del mismo diámetro que el que las genero, en cantidades variables que van desde 3 hasta 15, brotes que después de 30 días aproximadamente generan nuevos brotes pero de mayores diámetros. Este proceso es continuo y repetitivo lo cual si no se interrumpe en esta fase de vivero, genera brotes cada vez más gruesos hasta llegar a diámetros comerciales de 10 centímetros en aproximadamente 3 años.

Con el fin de obtener la mayor cantidad de brotes delgados y evitar la aparición de brotes gruesos se debe interrumpir este proceso natural, separando los brotes nuevos del chusquín original oportunamente mediante un proceso manual y muy sencillo denominado deshije que consiste en separar cada uno de los brotes con sus raíces y raicillas.

## 7.2 EL DESHIJE Y TRASPLANTE

El proceso conocido como deshije consiste en extraer del banco de propagación el chusquin una vez ha producido sus brotes y separar cada uno de ellos. Esto se hace manualmente y se pueden utilizar herramientas básicas de agricultura como palas y tijeras podadoras.

Normalmente los chusquines se deshijan a los tres meses de sembrados en el banco de propagación pero ese tiempo depende directamente del sustrato donde están sembrados y sobre todo de las condiciones atmosféricas. A mayor temperatura y humedad mayor número de brotes o hijos.



Hay que tener especial cuidado al extraer el chusquin con todos los brotes para que las raicillas no se separen, también se debe procurar mantener todo el tiempo las raíces en contacto con agua para evitar la deshidratación de la planta y tratar de hacer el deshije a la sombra para evitar la acción directa de los rayos solares.

Normalmente una planta sembrada en el banco de propagación produce 5 brotes al cabo de tres meses, pudiendo ser mayor o menor este número y tiempo de acuerdo las condiciones de suelo y clima en la fase de vivero.

Las plantas producidas luego del deshije deben sembrarse lo antes posible ya sea en bolsas plásticas llenas de sustrato fértil, o nuevamente en banco de propagación para continuar multiplicando el número de plantas. El rendimiento de esta actividad depende de la pericia y entrenamiento del personal, normalmente un obrero deshija y siembra en bolsa plástica 1.000 plantas por día.



### **7.3 CRECIMIENTO INICIAL Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS**

Las plantas producto del deshije una vez sembradas en bolsas plásticas, deben regarse abundante y permanentemente para evitar la deshidratación y permitir que las raicillas entren en contacto con el sustrato. Se debe evitar la acción directa de los rayos solares por espacio de dos semanas mientras la planta se adapta al trasplante.



Las bolsas plásticas deben organizarse en eras o filas de 10 unidades de ancho, esto para facilitar su manipulación, control de malezas, riegos y fertilizaciones.

La planta después de tres meses de sembrada puede ser llevada a campo abierto para ser sembrada. Pero debe evaluarse su calidad en cuanto a número de brotes, diámetro de los mismos y color del follaje. No deben llevarse a campo plantas amarillas, con menos de tres tallos y mucho menos delgados.

### **7.4 RENDIMIENTOS Y TIEMPOS DE PROPAGACION**

Teniendo en cuenta todos los pasos anteriores, tenemos que un chusquin sembrado en el banco de propagación produce en promedio 5 brotes en tres meses, que al ser sembrados producen nuevamente 5 brotes cada uno en tres meses y así repetidamente, tenemos que un chusquin produce en promedio 625 plantas al año, lo que serviría para establecer 1,5 hectáreas.

Este es uno de los grandes beneficios del sistema de reproducción por el método de cultivo de chusquines, además de la calidad del material producido.

Una gran ventaja del método es que se pueden deshijar las plantas las veces que se quiera, sin afectar su capacidad reproductiva, ni la calidad del material vegetal.

Se debe tener especial cuidado en mantener una base genética bien diversa en los bancos de propagación para evitar que una posible plaga o enfermedad afecte las

plantaciones, esto se logra renovando las plantas del banco periódicamente con chusquines obtenidos de bosques de guadua con buenas características de desarrollo.

## 7.5 COSTOS – BENEFICIOS - RENTABILIDAD

Para evaluar la rentabilidad del método de reproducción, se deben contabilizar los costos promedios en que se incurre para establecer un banco de propagación, pero el tamaño del mismo depende de la demanda de material vegetal.

Haremos un ejemplo con un pequeño vivero donde establecemos 2000 plantas en el banco de propagación. Para este caso se requiere una sola persona en forma permanente y vamos a asumir que durante todo el año se mantendrá el número de plantas en el banco y el resto se venderá.

Sin tener en cuenta el valor de la tierra (100 metros cuadrados) del banco, ni el área donde estarán las plantas deshidratadas en bolsa plástica tres meses antes de la venta, los costos en que se incurriría serían los siguientes:

Compra de 2000 chusquines para el banco de propagación, costo promedio USD 0,50 total USD 1.000,00

Fertilizante orgánico para el banco de propagación: 50 kilogramos = USD 20,00

Herramientas básicas: machete, pala, tijeras podadoras, azadón, regadera = USD 25,00

Bolsas plásticas (aproximadamente 30.000 unidades) = USD 50,00

Mano de obra durante un año del viverista = USD 2.400,00

Total gastos durante el año = USD 3.495,00 más imprevistos estimamos USD 4.000,00/año

La producción cada tres meses del banco de 2000 plantas es de 10.000 plantas de las cuales 2.000 regresan al banco y 8.000 se venden a razón de USD 0,50 lo que da un ingreso de USD 4.000,00 cada tres meses.

Lo que quiere decir que con una inversión de 4.000 dólares obtenemos 16.000 dólares el primer año del vivero. Ver detalle en el siguiente cuadro.

<b>ANALISIS DE COSTOS DURANTE UN AÑO</b>				
<b>Descripción</b>	<b>unidad</b>	<b>cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
			(USD)	(USD)
Material Vegetal	planta	2.000	0,5	1000
Materia organica	Kilogramo	50	0,4	20
Herramientas	Global			25
Bolsas plasticas	bolsa	30.000	0,002	50
Mano de Obra	Mes	12	200	2400
Imprevistos	Global			506
			<b>TOTAL</b>	<b>4000</b>

<b>PRODUCCIÓN PRIMER AÑO DE PLANTAS</b>				
Mes 3	plantas	8.000	0,5	4000
Mes 6	plantas	8.000	0,5	4000
Mes 9	plantas	8.000	0,5	4000
Mes 12	plantas	8.000	0,5	4000
			<b>TOTAL</b>	<b>16000</b>

**Nota: la producción real cada tres meses es de 10.000 plantas pero se siembran nuevamente 2.000 en el banco de propagación**

Los años siguientes como el banco de propagación ya esta establecido la producción es mayor pues se hacen 4 deshijes al año que pueden legar a producir más material vegetal por efecto del buen manejo del banco y correctas actividades del deshije. Como no se incurre en el gasto de compra de plantas, se estima que con un gasto de 3.000 dólares anuales se obtienen unos 16.000 dólares por concepto de venta de plantas.

Es muy importante mencionar que un vivero por si solo no corresponde a ningún proyecto, ya que la producción debe sembrarse y los proyectos de reforestación no son lo suficientemente abundantes como para hacer muchos viveros. Por ello recomiendo tener mucha precaución en fomentar el establecimiento de viveros sin tener claro a quien se va a entregar la producción. Además los proyectos grandes de reforestación establecen sus propios viveros como estrategia de disminución de costos. Para tener un claro ejemplo con el vivero propuesto se obtendrían unas 30.000 plantas anuales que servirían para establecer entre 75 y 100 hectáreas dependiendo de la distancia de siembra.

## **7.5 VIVERO PARA PRODUCCIÓN MASIVA**

Con el ejemplo anterior, podemos masificar la producción de plantas en la medida que aumentemos el numero de chusquines sembrados en el banco.

Si deseamos una gran producción simplemente definimos exactamente nuestra demanda y calculamos la producción promedio en banco de propagación y establecemos los bancos necesarios.

Cuando se produce a gran escala hay que tener algunas consideraciones especiales en cuanto a la disponibilidad de agua, hay que tener un sistema de riego por aspersión, control de malezas por efecto de aumento de humedad, etc. Igualmente al momento del deshije hay que tener suficiente cantidad de bolsas plásticas llenas para que sea rápida la siembra y tener dispuesto un numero adecuado de personas que deshijen para que las plantas en el banco no crezcan demasiado.

Puede pensarse en infraestructura adicional como invernaderos, cobertizos con sombra, etc. en caso de un vivero definitivo para producción masiva de plantas. La administración también se hace un poco más compleja por el volumen y tamaño del vivero.

## **8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

El método de reproducción de la *Guadua angustifolia* por el cultivo de chusquines ofrece grandes ventajas frente a los otros métodos por la facilidad de aplicación por parte de pequeñas comunidades, campesinos y a su vez por la posibilidad de masificarse para producción a gran escala.

El manejo del banco de propagación que es el sitio donde se cultivan los chusquines no implica mayores inversiones o cuidados. Solamente el tener en cuenta un suministro de agua permanente, tener sustratos sueltos y ricos en materia orgánica permiten obtener muy buenos resultados.

Hay que ser muy cautelosos en evitar el fomento del establecimiento de viveros sin tener una demanda clara de las plantas pues con ello lo único que generamos en la producción de grandes cantidades de material vegetal que no se sembraran y con ello se incurren en costos innecesarios.