

# ESTADO DEL ARTE GUATIGUARTE



## 1. REPRODUCCIÓN DE LA GUADUA ANGUSTIFOLIA POR EL METODO DE CHUSQUINES

### **Autores**

Luis Fernando Botero Cortés

### **Año:**

2011

### **Lugar donde se desarrolló la investigación:**

Guayquil Ecuador

### **Resumen:**

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.

### **Objetivo de la investigación**

El mejoramiento de la capacidad productiva de la guadua a nivel nacional

### **Metodología:**

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.

## ESTADO DEL ARTE GUATIGUARTE



**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.

**Propagación asexual:** Es el proceso mediante el cual se utilizan partes de la planta para originar y desarrollan nuevas plantas. Los métodos más 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 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.

### **Conclusiones:**

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 permite 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 incurre en costos innecesarios.

### **Aporte del antecedente ante el trabajo de investigación:**

Nos muestra los diversos métodos de reproducción y propagación de la guadúa que cumplen condiciones económicas, rápidas y de fácil masificación

**ESTADO DEL ARTE  
GUATIGUARTE**



## **2. INMUNIZACIÓN DE LA GUADUA**

**Autores:**

Jaime Salazar Contreras

Gustavo Díaz

**Año:**

2015

**Lugar donde se desarrolló la investigación:**

Colombia

**Resumen**

La guadua forma parte de la cultura colombiana y, en especial, la que representa al Gran Caldas; con ella se han construido programas de vivienda, edificios con cimentación incipiente, al igual que diferentes usos, entre los cuales se destacan: canales y conductos de agua y diversos elementos artesanales.

Como resultado de una visita técnica que se hizo al Centro Nacional de la Guadua, localizado en el municipio de Córdoba, departamento del Quindío, se mencionó el problema relacionado con el ataque biológico que constantemente sufría la guadua; fue así como se elaboró, a partir de esa realidad, una propuesta de investigación conducente a determinar algunos preservantes y métodos de inmunización para la guadua.

El soporte fundamental del trabajo se hizo mediante el desarrollo de un proyecto de grado para optar al título de ingeniero agrícola a cargo de Clemente Camero Bustos y Juan Pablo Novoa P. Para el desarrollo de la investigación se evaluaron tres métodos de inmunización y tres tipos de inmunizantes, teniendo en cuenta aspectos relacionados con el manejo del producto, su eficiencia y el costo de la aplicación.

**Objetivo:**

Realizar ensayos correspondientes a los métodos y procesos de inmunización

**Conclusión:**

- Con excepción del producto químico bórax, todos los demás, presentaron una buena disolubilidad en agua.
- Para que no se genere daño mecánico en la guadua aplicando el sistema de vacío y presión, se requieren condiciones óptimas del material; en los demás casos, el método, per se, no produce rajaduras adicionales.
- La eficiencia del inmunizante, en cuanto a su absorción es mayor en las zonas media - alta que en la zona basal; de allí que se requiera un mayor mantenimiento en la parte basal y

## ESTADO DEL ARTE GUATIGUARTE



acometer alguna protección por diseño arquitectónico, que garantice el aislamiento del material de los posibles focos de humedad (por ejemplo, apoyando las columnas sobre pedestales de concreto u otro material resistente).

- Todos los métodos ensayados cumplieron las expectativas planteadas y, con base en el cuadro comparativo, cada usuario deberá escoger el más conveniente, teniendo en cuenta los recursos físicos y económicos que posean.

### **Metodología:**

El material suministrado por el Centro Nacional de la Guadua estuvo conformado por 60 guaduas de tres años y 60 guaduas de cinco años, cada una con una longitud aproximada de 4 metros; la mitad del total del material fue cortado de la parte basal ( parte inferior de la guadua) y el restante de la parte media alta, para un total de 120 guaduas. La edad de corte fue la mínima requerida para el aprovechamiento estructural de este recurso natural renovable.

En forma secuencial se procedieron a realizar las siguientes prácticas:

#### A. Determinación del contenido de humedad

A cada muestra tomada de una pieza de guadua se le halló el peso del agua con relación con la parte de sólidos, tomando el peso inicial y luego llevándola al horno hasta obtener un peso constante; la relación entre el peso inicial y el peso al horno, y este último peso multiplicado por 100, da el valor del contenido de humedad, CH , en porcentaje.

$CH = \frac{\text{peso inicial} - \text{peso seco}}{\text{peso seco}} \times 100$

#### B. Secado

El principio fundamental para inmunizar el recurso es tener en estado seco la guadua, con el propósito de que pueda ser absorbido el producto inmunizante; para ello se procedió a secar naturalmente el material bajo techo y al cabo de dos meses alcanzó un valor aproximado del 16%, que para las condiciones de Santa Fe de Bogotá se convierte en una humedad muy cercana a la de equilibrio con el ambiente y, por ende, la guadua no ganará ni perderá humedad.

#### C. Selección de grupos

Se conformaron tres grupos, cada uno compuesto por 40 guaduas de 4m de longitud y unos grupos se cortaron en longitudes de 2m para poder ser sumergidos en canecas cortadas y aplicar el método de baño caliente - baño frío.

Cada grupo tuvo la siguiente composición:

- 10 guaduas de la parte basal de tres años
- 10 guaduas de la parte basal de cinco años
- 10 guaduas de la parte mediana - alta de tres años
- 10 guaduas de la parte mediana - alta de cinco años.

## ESTADO DEL ARTE GUATIGUARTE



### D. Perforación e inspección

Dado que la estructura interior de la guadua no tiene continuidad entre sus diferentes tabiques, fue necesario efectuar orificios en ambos lados de cada entrenudo, con el fin de poder circular libremente el producto inmunizante y ser más eficiente el proceso.

Además, se inspeccionó cuidadosamente el material para apreciar su estado general, teniendo en cuenta aspectos tales como: ataques biológicos causados por hongos e insectos, fisuras y daños mecánicos; se procedió a lo anterior, con el propósito de comparar eventuales daños causados por el método de inmunización utilizado.

### E. Métodos y tipos de inmunizantes

A cada uno de los grupos conformados y descritos en el literal c se les aplicó el siguiente método y tipo de inmunizante:

- Grupo 1

Método: baño caliente - baño frío.

Inmunizante: bórax + ácido bórico + dicromato de sodio

Relación: 1: 1 : 0,5

Total piezas inmunizadas: 80

Longitud de cada pieza: 2 m

- Grupo 2

Método: baño caliente - baño frío

Inmunizante: sulfato de cobre + ácido bórico + dicromato de sodio

Relación: 2 : 1 : 1

Total de piezas inmunizadas: 80

Longitud de cada pieza: 2 m

- Grupo 3

Método: vacío y presión

Inmunizante: Sales CCA (cobre, cromo y arsénico)

Total de piezas inmunizadas: 40

Longitud de cada pieza: 4 m

### **Aportes del antecedente ante el trabajo de investigación:**

Este proyecto nos brinda información sobre el proceso de inmunización por el que es sometido la guadua.

**ESTADO DEL ARTE  
GUATIGUARTE**



**3. LA GUADUA UN SISTEMA INNOVADOR PARA LA CONSTRUCCION DE  
VIVIENDA EN ANAPOIMA – CUNDINAMARCA**

**Autores**

GERMAN FORERO MARIN

HERMANN SOUZA WEICH

**Año:**

2007

**Lugar donde se desarrolló la investigación:**

Bogotá

**Resumen**

Dadas las condiciones climáticas, la cercanía a Bogotá y el gran potencial turístico que tiene la población de Anapoima, súmanle al municipio una gran afluencia de una población con un alto potencial económico; decidimos realizar este estudio con el objetivo de para implementar la guadua como un sistema innovador para la construcción de vivienda campestre en el sector

El siguiente estudio de factibilidad se realizó para analizar la posibilidad de la conformación de una empresa constructora cuyo producto principal sea el diseño, Casa Souza, Anapoima Cundinamarca 2 construcción y venta de viviendas campestres con guadua como material principal de la edificación en el municipio de Anapoima, Cundinamarca.

Para lo cual se realizo los siguientes estudios con base en la encuesta realizada a la población de Anapoima y bibliografías relacionadas con el tema, escritas por diversos autores nacionales y extranjeros dedicados a investigación de la guadua como sistema constructivo:

Costos por metro cuadrado de construcción de las viviendas en Guadua Costos fijos y variables de la operación de la empresa

Análisis de oferta y demanda de casas en guadua en la población

Análisis financiero del la empresa Revisión de la reglamentación legal para la explotación y uso de la guadua

**Objetivo**

Realizar un estudio de factibilidad para incrementar el uso de la guadua en construcciones de vivienda para el Municipio de Anapoima en Cundinamarca.

## ESTADO DEL ARTE GUATIGUARTE



### Conclusión

- Se comprueba que la mayoría la gente conoce que la guadua tiene varios usos entre ellos la construcción de variedad de edificaciones como puentes, kioscos, peajes, casas, etc. Estas últimas, con gran acogida a pesar de no conocer mucho de la tecnología, hay un segmento de la población que está dispuesto a recibir información del sistema constructivo.
- El 59% de la muestra de la población opina que el sistema constructivo, usando guadua como material básico, es más económico, lo que ratifica el estudio de costos elaborado por investigadores del eje cafetero.
- El análisis financiero nos indica que es viable constituir una empresa para construir y vender casas cuyo material básico es la guadua.
- Las ventas para los primeros años deben ser de 900 m<sup>2</sup> y un crecimiento de ventas del 5% anual.
- La construcción masificada con guadua, presenta el inconveniente de su manejo y comercialización a nivel industrial, sobre todo, donde no se enfoca la misión y visión a la producción de la guadua.
- Por lo anterior, el manejo y aprovechamiento programado del recurso mediante construcción racional de edificaciones, es posible.

### Diseño metodológico

3.1 Tipo de Investigación Consideramos que nuestra investigación es de tipo EXPLORATORIO por tratarse de un primer acercamiento a un estudio de factibilidad para la construcción estrato 4/5 en edificaciones en la zona de Anapoima utilizando la Guadua como material estructural y arquitectónico. Nuestro trabajo puede ser base para un estudio científico más profundo y detallado.

3.2 Enfoque de la Investigación De acuerdo a la información existente en la teoría y la cátedra el enfoque de nuestra investigación es de carácter CUANTITATIVO, porque analiza diferentes 44 elementos que pueden ser medidos y cuantificados, toda la información se obtiene de datos resultantes de mediciones reales y son aplicables a toda una población con un grado de error y confianza dados por el alcance de la metodología.

3.3 Población de Anapoima Nuestro trabajo está enfocado a proponer nuestra tecnología a la población flotante del municipio de Anapoima, Cundinamarca por las siguientes razones:  
- El municipio presenta una población turística de estrato 4, 5 y 6. - El clima permite que los diseños realizables con la guadua sean totalmente aplicables. - Es posible desarrollar en este entorno una producción de materia prima llevando a cabo un proyecto paralelo de producción sostenible.

3.4 Muestra Con el fin de adelantar el proceso de mercado se elaboraron unas encuestas que bajo la necesidad de cubrir la población flotante en los fines de semana en el municipio

## **ESTADO DEL ARTE GUATIGUARTE**



de Anapoima estimada en 1.000 familias, por lo anterior se requiere diligenciar al menos 97 encuestas.

3.5 Tratamiento de la Información Se realizarán dos tipos de análisis: - Para la parte de costos será de forma financiera. - Para la parte de encuestas será de tipo estadístico.

### **Aportes del antecedente ante el trabajo de investigación:**

Nos demuestra que el uso de la guadua es muy eficaz en la construcción como material