



Guajual centro de producción agropecuaria Cotové (Santa Fe de Antioquia) de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín

Foto. Eugenia González C. 2004

Clasificación de la Guadua

El género *Guadua* ha estado en discusión a través del tiempo: Humboldt, en 1801, se refirió a la *Guadua* como un bambú que los indígenas llamaban *Guadua*; en 1806 Bonpland la clasificó como *Bambusa*, y en 1822 Kunth como género *Guadua angustifolia*; más tarde, en 1971, Mc. Clure la clasificó como un subgénero de la *Bambusa* y, finalmente, Soderstrom y Londoño en 1987 la reconocen como género *Guadua*.

La *Guadua* es un género del bambú (Hidalgo 1974), que en América se considera y clasifica como un bambú leñoso (Londoño *et al.* 2002). El bambú se encuentra distribuido en casi todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo y en algunas zonas templadas, excepto en Europa, entre el trópico de Cáncer y Capricornio. De acuerdo con Londoño *et al.* (2002) en América se reconocen 41 géneros de los cuales 21 son herbáceos y 20 leñosos, y aproximadamente 460 especies. En Colombia los géneros de bambú más representativos son *Chusquea* y *Guadua*. La mayoría de los géneros de Bambú se localizan en el sudeste asiático. Los más comunes corresponden a los géneros *Bambusa* en China y Japón, *dendrocalamus* en la India, y el género *phyllostachis* en Taiwán y China.

La *Guadua* se considera como intermedia entre las maderas y las plantas fibrosas. Es una especie forestal representada por esbeltos y modulados tallos; es larga, recta, uniforme en su desarrollo, liviana, hueca, resistente, suave, de rápido crecimiento y levemente cónica.

En Colombia, la mayoría de las áreas cubiertas con *Guadua* se encuentran ubicadas en zonas protectoras y en las áreas



Figura 1. Guadua angustifolia Kunth
Foto. Eugenia González C. 2004

de inundación de microcuencas y cuencas hidrográficas, y su permanencia se debe al carácter restrictivo antes que valorativo.

Se han determinado cuatro especies de guadua: *angustifolia* que se encuentra distribuida en gran parte de la región central andina; *amplexifolia* que se localiza en los llanos orientales, parte norte de la Orinoquía y la costa atlántica; *superba* y *weberbaueri*, ubicadas en la amazonía y el corredor chocono del Pacífico. De estas especies la más estudiada y utilizada desde el punto de vista de la construcción es la *Guadua angustifolia* Kunth (GAK), a la cual se hace referencia en este documento (Arbeláez 1999).

El género *guadua* reúne las 30 especies de bambúes más grandes y económicamente más importantes de América Tropical, que se distribuyen desde México 23° norte, hasta el norte de Argentina 30° Sur y desde el nivel del mar hasta un máximo de 2600 m, sobre todo en las bajas altitudes (0-1500 m) y en las regiones húmedas (ver figura 1). Los únicos países en donde la *guadua* no crece espontáneamente son Chile y las islas del Caribe (Judziewics *et al.* 1999).

Según Castaño & Moreno (2004), Colombia, Ecuador y Venezuela son los países donde esta especie crece de manera natural; aunque ha sido introducida en varios países de Suramérica, Centro América y el Caribe, e inclusive en algunos países de Asia, América del Norte y Europa.

La GAK reúne dos variedades, las cuales se encuentran en Colombia:

Guadua angustifolia var. Bicolor: comúnmente conocida como *guadua rayada*, que se distingue por su culmo verde con rayas amarillas.

Guadua angustifolia var. Nigra: conocida comúnmente como *guadua negra*, la cual se caracteriza por su culmo verde con manchas negras.

Con base en el estudio molecular de Moreno (2002), se estableció que la diversidad genética de esta especie, al menos en el eje cafetero colombiano, no es significativa; además, que las guaduas conocidas como cebolla, macana, cotuda y castilla, son ecotipos o formas adaptadas a condiciones específicas del clima y del suelo. Las guaduas macana y cebolla han sido importantes en el uso artesanal e industrial en Colombia y Ecuador, y han jugado un papel fundamental en economías regionales de estos dos países, como el caso del Eje Cafetero en Colombia y de la costa Pacífica en Ecuador.

Según Hidalgo (1974), la GAK presenta la clasificación taxonómica que se muestra en la tabla 1.

Esta clasificación es importante para la selección del material de acuerdo con el uso que se le pretenda dar, ya que la morfometría de la macana presenta diámetros menores y espesores de paredes mayores comparados con la cebolla, que le permite ser utilizada principalmente en columnas, a diferencia de la Cebolla cuyo principal uso se da en vigas (Hidalgo 1974). La GAK forma cebolla y macana, son las más utilizadas en la industria de laminados y en estructuras.

Tabla 1.
Clasificación taxonómica de la guadua

| Rango | Taxonomía |
|----------|--|
| Género | Guadua |
| Especie | Angustifolia |
| Variedad | Bicolor |
| Forma | Cebolla, Macana, Rayada, Castilla, Negra y Cotuda. |

Fuente: Hidalgo (1974)

De acuerdo con lo anterior, Hidalgo (1974) da a conocer las diferentes partes que componen la GAK y sus principales usos a nivel estructural, los cuales se pueden observar en la figura 2 y en la tabla 2.

Tabla 2. Partes y usos de la guadua

| Altura (m) | Partes | Usos |
|------------|---------------------------|---|
| -3 - 0 | Rizoma y raíces | Decoración y juegos, uniones en pórticos |
| 0 - 3 | Cepa (Parte inferior) | Columnas, vigas. |
| 3 - 11 | Basa (Parte intermedia) | Paredes, casetones, vigas, etc. |
| 11- 18 | Varillón (Parte superior) | Correas para techos de hojas o paja. |
| 18- 22 | Copa | Se da como nutriente a suelos y animales. |

Fuente: Hidalgo (1974)

El rizoma, que sólo se utilizaba para juegos recreacionales o decoración, actualmente viene siendo empleado a nivel estructural y arquitectónico, uso que obedece a su gran resistencia por sus altos contenidos de fibra y por su consistencia como material. En la figura 3 se observa el uso de esta parte del culmo, trabajando como pie de amigo.

En Colombia, de acuerdo con el diagnóstico realizado por las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR'S), existe un total de 36.181 hectáreas plantadas y naturales donde se reporta el género GAK (ver tabla 3). En el Departamento de Antioquia, ese valor reportado difiere de los datos de la Cámara de Comercio de Medellín, que indica que solamente para el suroeste Antioqueño hay 208,3 ha, distribuidas principalmente en los municipios de Venecia, Pintada, Támesis, Hispania, Tarso y Jardín.

En la cadena forestal en Antioquia no se ha tenido en cuenta el recurso guadua. Son pocos los estudios que se han realizado sobre este recurso desconociéndose el área real de rodales naturales de guadua y las áreas cultivadas.

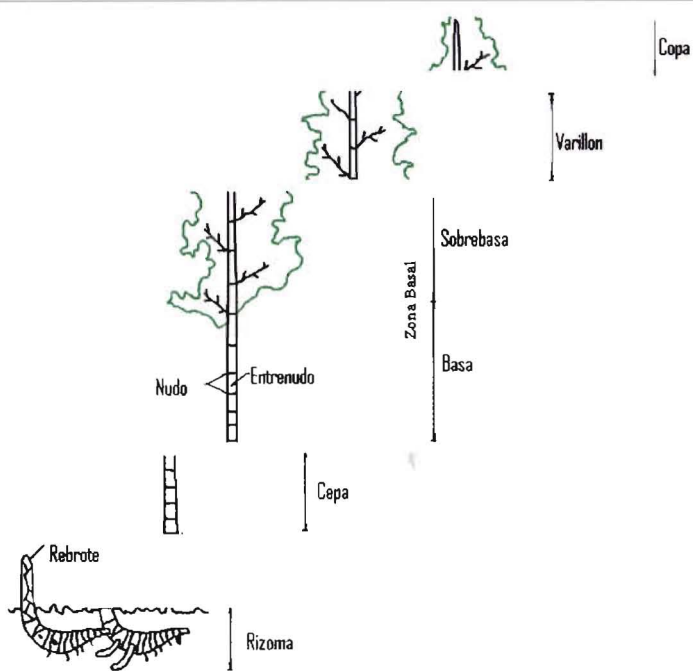


Figura 2. División del culmo o “tallo” de la guadua



Figura 3. Uso del rizoma y la cepa como elemento estructural (Recinto del Pensamiento), Manizales-Colombia

Foto. Alexander Osorio. (2006)

Tabla 3. Áreas plantadas con guadua en Colombia

| Departamento | Área (ha) |
|---------------------|------------------|
| Antioquia | 1000 |
| Boyacá | 500 |
| Caldas | 6195 |
| Quindío | 8342 |
| Risaralda | 4130 |
| Tolima | 4221 |
| Valle del Cauca | 8392 |
| Putumayo y Caquetá | 2000 |
| Cauca | 1800 |
| Otros departamentos | 4895 |
| TOTAL | 36.181 |

Fuente: Castaño & Moreno (2004)

De acuerdo con la zonificación de guadua del departamento de Antioquia en el estudio realizado por la Gobernación de Antioquia (2006), se cuentan con 835,58 ha aptas; 640,10 ha moderadamente aptas y 804,17 ha marginalmente aptas, de donde la mayoría de los rodales cumplen una función protectora - productora (ver figura 4).

Condiciones ambientales y ecológicas

El gradual es un ecosistema propio en el cual se definen relaciones de estructura tanto con su medio abiótico (aire, agua, suelo), como con su medio biótico (animales, vegetales, microorganismos), llegando incluso a soportar un microecosistema al interior de sus culmos (Castaño & Moreno 2004).

Al interior de un bosque de guadua se pueden encontrar especies en los diferentes estratos como en cualquier bosque: el estrato arbóreo donde se diferencian algunas especies emergentes, el estrato arbustivo con plantas de tamaño mediano, y el estrato herbáceo con vegetales de porte muy bajo.

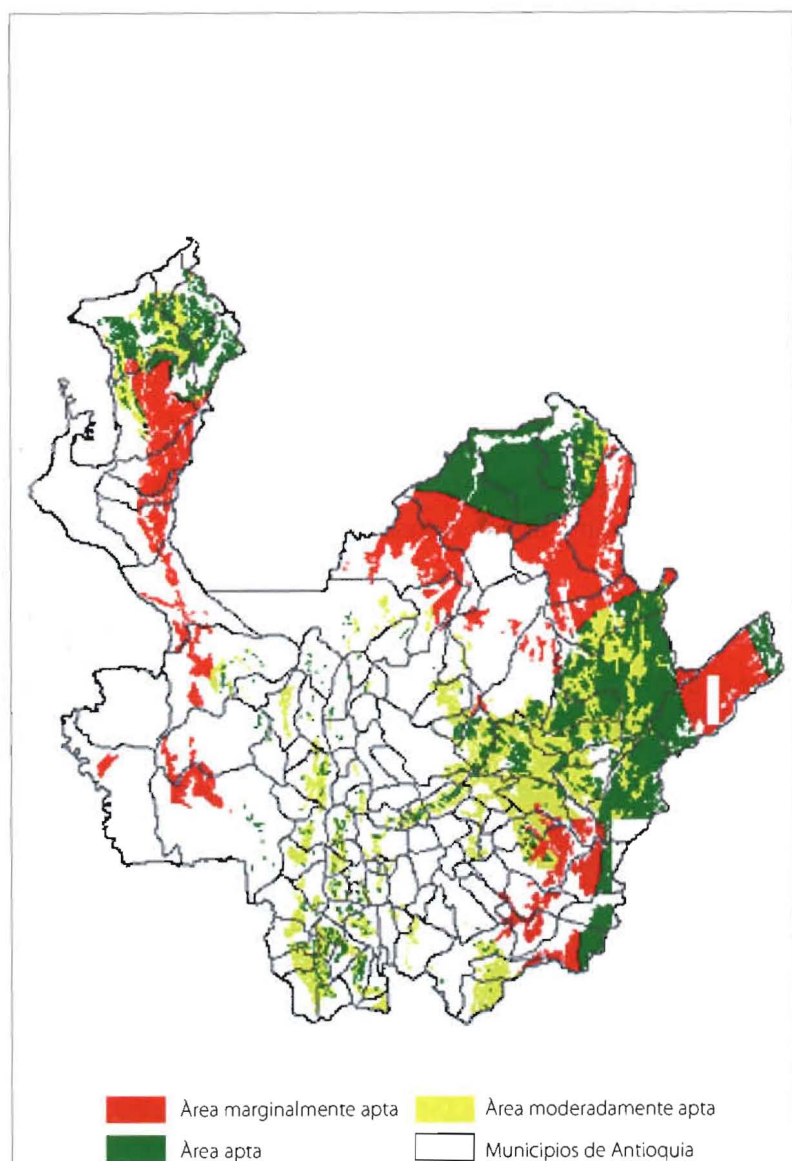


Figura 4. Áreas potenciales para el cultivo de guadua en Antioquia

Fuente: www.gobant.gov.co (2006)

A pesar de que la guadua puede crecer y desarrollarse en condiciones muy variadas, existen unas mejores condiciones para el óptimo desarrollo (ver tabla 4).

Con respecto a requerimientos en términos de suelos la guadua es bastante exigente. Los suelos propicios para el establecimiento de plantaciones son los evolucionados a partir de cenizas volcánicas, suelos ricos en materia orgánica, con buen drenaje, húmedos pero no inundables; deben tener una profundidad efectiva, desde moderadamente profundos hasta muy profundos.

Tabla 4. Condiciones ambientales para el óptimo desarrollo de la guadua

| Características | Intervalo de valores óptimos |
|------------------------|--|
| Altitud | (900 – 1600) m.s.n.m. |
| Temperatura | (20 – 26)°C |
| Precipitación (lluvia) | (1800 – 2500) mm/año |
| Humedad relativa | 75% - 85% |
| Brillo solar | (1800 – 2000) horas/luz/año (5 a 6) horas luz/día |
| Vientos | (4,4 – 22,6) m/s |

Fuente: Castaño & Moreno (2004).

Las condiciones climáticas y ecológicas inciden en las propiedades físicas y mecánicas de la guadua. Una vez las condiciones ambientales y ecológicas de desarrollo se alejan de los valores óptimos, las características mecánicas varían de una zona a otra, presentándose en ocasiones altos porcentajes de diferenciación en sus resistencias. Dicha aseveración parte de la variación en las propiedades mecánicas y características geométricas propias de los elementos, que se han estado observando en los diferentes ensayos que se realizaron sobre guaduas provenientes de distintas partes del país, como se verá posteriormente.

Manejo en poscosecha

El manejo en poscosecha, que contempla la selección, curado, secado e inmunización del material, se considera uno de los aspectos más importantes a realizar, para garantizar una buena calidad del material y evitar el ataque de bacterias, hongos y principalmente de insectos. En este sentido se mencionarán brevemente algunos aspectos relevantes.

Selección: la selección del material en el rodal o bosque de guadua, se convierte en un aspecto relevante para obtener elementos con características de resistencias acordes a las necesidades estructurales requeridas.

En términos generales, es importante seleccionar tallos o culmos libres de ataques de insectos, sin malformaciones, con edades entre los tres y cinco años; es decir, cuando el material haya alcanzado el óptimo estado de madurez, se seleccionarán elementos con diámetros a la altura del pecho (D.A.P) mayores a 15 cm.

La guadua seleccionada puede corresponder a forma cebolla o macana, y su cantidad depende del uso que se le quiera dar, es decir, si dentro de la estructura se emplearán como vigas o columnas.

Curado en la mata: el curado en la mata o “*in situ*” consiste en dejar el material vegetal en el rodal, con el fin de que éste elimine de manera natural la mayor cantidad de ácido piroleñoso y disminuya su contenido de humedad. Los tiempos de curado duran por lo general entre 20 y 23 días.

Secado: el secado del material consiste en disminuir los contenidos de humedad hasta alcanzar valores menores al 20% en base seca.

El secado se hace de manera natural, colocando el material en condiciones ambientales por un tiempo que oscila entre 20 y 40 días, dependiendo de los factores climáticos de la zona (ver figura 5).

Otra forma de secado empleado en guadua es el artificial, a través de secadores de atmósferas modificadas o controladas, por medio de los cuales se consigue disminuir humedades hasta valores del 8% de acuerdo con Montoya (2005) (ver figura 6).

El método de selección del sistema de secado depende de aspectos como la cantidad de material para secar, y de las posibilidades económicas que se tengan para adquirir equipos. Es importante señalar que debido a un mal proceso de secado, el material puede sufrir agrietamientos longitudinales desde leves hasta severos, afectando así su uso a nivel estructural (ver figura 7).

Inmunización: existen varios métodos de inmunización contra insectos, bacterias y hongos. Los métodos más estudiados y analizados son los realizados en baños fríos y calientes, donde las prácticas más comunes son la inmersión o aspersion, perforando el culmo cerca de los canutos e introduciéndole cierta dosis del producto inmunizante (ver figura 8).

Otro método utilizado, más a nivel industrial y semi-industrial, es el Boucherie el cual ha sido poco desarrollado en Colombia (Líese, 2003); sin embargo, se vienen realizando investigaciones aisladas, como las adelantadas en el Sena de Dosquebradas – Risaralda, que buscan obtener mejores eficiencias en el proceso de inmunización, para lograr que el inmunizante se distribuya uniformemente por toda el área de la sección transversal del material (ver figura 9).

El ahumado es otro método de inmunización que se ha estado investigando. Sin embargo, en la práctica los resultados obtenidos no muestran eficiencia del método ni confiabilidad en su utilización.

La selección de cualquier método de inmunización depende de las necesidades que se tengan, sin embargo, el más usado es el método de inmunización utilizando sales de boro.



Figura 5. Secado natural de GAK

Foto. Alexander Osorio. 2006



**Figura 6. Secadores controlados
(Universidad Tecnológica de Pereira)**

Foto. Alexander Osorio. 2006