

## El bambú en Colombia

Ximena Londoño

Sociedad Colombiana del Bambú. e-mail: ximelondo@gmail.com

### RESUMEN

El bambú es una planta auto-sostenible, de rápido crecimiento que trabaja en red. Con el bambú se pueden solucionar los problemas ambientales, sociales y económicos que afectan, a un lugar, un país o una región. Colombia en diversidad de bambúes es el segundo país de América, después de Brasil, con 18 géneros, 105 especies. En este trabajo se describe el desarrollo del bambú/guadua en Colombia durante los últimos 25 años, señalando los factores que han contribuido positivamente a su desarrollo. Se da a conocer la diversidad existente de *Bambusoideae* en Colombia, se resaltan las especies prioritarias y se enfatiza en *Guadua angustifolia* Kunth, la especie más utilizada y promisoría.

Palabras clave: *Bambusoideae*, *Guadua angustifolia*

### ABSTRACT

Bamboo is a self-sustaining plant of fast growing which works in network. With the bamboo can be solved the environmental, social and economic problems affecting a place, a country or region. Colombia is the second country in America in bamboo, after Brazil, with 18 genera, 105 species. This paper describes the development of bamboo / guadua in Colombia over the past 25 years, noting the factors that have contributed positively to its development. This paper describes the diversity of *Bambusoideae* in Colombia and highlights the priority species with emphasis in *Guadua angustifolia* Kunth, the most used and promising species.

Key words: *Bambusoideae*, *Guadua angustifolia*

### CONTENIDO

DIVERSIDAD DE BAMBÚES EN COLOMBIA

*GUADUA ANGUSTIFOLIA* KUNTH

FACTORES QUE HAN CONTRIBUIDO AL DESARROLLO DEL CULTIVO DE *Guadua angustifolia*

1. Apropiación cultural por sus múltiples posibilidades de uso y calidad de su culmo
2. Desastres naturales
3. Investigación
4. Apoyo del gobierno regional y nacional
5. Consolidación de agremiaciones dentro del sector
6. Elaboración de normas técnicas y estándares de calidad para la guadua
7. Capacitación y comunicación
8. Empresarios de la guadua

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### INTRODUCCIÓN

El bambú se conoce como el oro verde del siglo XXI y se ha convertido en una alternativa para mitigar los efectos causados por el cambio climático y como una solución energética para el gran déficit mundial actual. Es una planta auto-sostenible, de rápido crecimiento que trabaja en red. Con el bambú se pueden solucionar los problemas ambientales, sociales y económicos que afectan, a un lugar, un país o una región.

Colombia es un país tropical, privilegiado por su biodiversidad y su ubicación en el extremo noroccidental de Sur América, con acceso a los dos mares: Pacífico y Atlántico. Está localizado entre 12° de latitud norte y 4° de latitud Sur, con un área de 1 141 748 km<sup>2</sup>, y una población total de 46 millones de habitantes. A Colombia lo cruzan tres cordilleras: Central, Occidental y Oriental, las cuales determinan la fractura de este país en regiones bien distintas y en pisos térmicos y biológicos de riqueza inusitada (Guerreo, 1997).

Se reconocen cinco regiones geográficas que van desde las tierras bajas amazónicas hasta las cimas de las montañas andinas a 6 500 msnm, y desde los bosques húmedos de la costa Pacífica hasta las sabanas naturales de los Llanos Orientales.

En este trabajo se describe el desarrollo del bambú/guadua en Colombia durante los últimos 25 años, señalando los factores que han contribuido positivamente a su desarrollo. Se da a conocer la diversidad existente de *Bambusoideae* en Colombia, se resaltan las especies prioritarias y se enfatiza en *Guadua angustifolia* Kunth, la especie más utilizada y promisoría.

### DIVERSIDAD DE BAMBÚES EN COLOMBIA

Colombia tiene más de 51 000 especies de plantas, y es considerado uno de los cinco países mega diversos del mundo. Es el segundo país de América, después de Brasil (en diversidad de bambúes), con 18 géneros, 105 especies y cinco variedades, de las cuales 24 son especies endémicas, 69 son bambúes leñosos y 36 son bambúes herbáceos. La diversidad de los géneros leñosos es: *Artrostyidium* (9 spp.), *Aulonemia* (6 spp.), *Chusquea* (36 spp.), *Elytostachys* (2 spp.), *Guadua* (9 spp.+ 3 var.), *Merostachys* (1 sp.), *Otatea* (1 sp.), y *Rhipidoeladum* (7 spp.); y de los herbáceos es: *Arberella* (1 sp.), *Cryptochloa* (3 spp.), *Lithachne* (2 spp.), *Maclurolyra* (1 sp.), *Olyra* (8 spp.), *Pariana* (3 spp.), *Parodiolyra* (3 spp.), *Piresia* (2 spp.), *Raddiella* (2 spp.), y *Streptogyna* (1 sp.) (Judziewicz *et al.*, 1999; Londoño, 1990, 1998, 2004, 2008).

La mayor diversidad de bambúes en Colombia ocurren entre los 2000 y 3000 metros sobre el nivel del mar, rango en el cual se concentra también la mayor diversidad de bambúes en América, pero a medida que se desciende sobre los Andes esta diversidad disminuye, y se incrementa el número de individuos por área (Londoño, 1990; Clark, 1999; Judziewicz *et al.*, 1993).

Del centenar de especies existentes se pueden seleccionar diez especies prioritarias. Se entiende por especies prioritarias aquellas que tienen importancia en aspectos sociales, económicos y culturales, y que presentan una importancia relativa para el país y para la región de acuerdo con su uso actual. Además, presentan una importancia potencial para

expandir su uso a otros países y a otras regiones. Estas diez especies según su grado de importancia son: (1) *Guadua angustifolia* Kunth, (2) *Guadua amplexifolia* Presl, (3) *Guadua macrospiculata* X. Londoño y L.G. Clark, (4) *Aulonemia queko* Goudot, (5) *Rhipidoeladum geminatum* (McClure) McClure, (6) *R. harmonicum* (Pilger) McClure, (7) *R. longispiculatum* X. Londoño y L.G. Clark, (8) *R. racemiflorum* (Steudel) McClure, (9) *Chusquea antioquiensis* L.G. Clark & X. Londoño y (10) *Chusquea subulata* L.G. Clark.

Estas especies pueden generar productos con valor agregado, sin embargo carecen en su gran mayoría de programas de conservación genética, sistemas óptimos de propagación y no existe una masa crítica de la mayoría de ellas. La tabla 1 indica el rango altitudinal y el tipo de formación vegetal donde habita cada una de las especies seleccionadas como prioritarias. En Colombia podemos decir que de las diez especies mencionadas, solamente *Guadua angustifolia* Kunth se ha estudiado profundamente en aspectos básicos y aplicados, tiene una amplia tradición de uso y una mayor oportunidad de mercado a nivel nacional e internacional.

En Colombia las especies del género *Guadua* son las más utilizadas por las comunidades que habitan entre 0-1500 metros de altitud mientras que las especies de *Chusquea* y *Aulonemia* son utilizadas principalmente por las comunidades rurales ubicadas por encima de los 2000 metros de altitud (Londoño, 1990).

Las investigaciones principalmente se han enfocado en la especie *Guadua angustifolia*, a la cual se le han hecho estudios en el área de la taxonomía, genética molecular, fenología, anatomía, fisiología, biotecnología, ecología, flora y fauna asociada, biomasa, cuantificación de servicios ambientales, captura de CO<sub>2</sub>, inventarios forestales, métodos de propagación, distancias de siembra, fertilización, calidades de sitio, manejo y regímenes de aprovechamiento, preservación y secado, propiedades físicas y mecánicas, comportamiento estructural, uniones, y estudios de mercadeo. Solamente unas pocas especies de los géneros *Chusquea*, *Rhipidoeladum* y *Aulonemia* han sido estudiados desde el punto de vista botánico y ecológico. Además, se ha llevado a cabo la introducción y evaluación de aproximadamente 30 especies exóticas de bambúes procedentes de Asia, África y otros países de América.

Tabla 1. Distribución altitudinal de las especies de bambúes prioritarias en Colombia.

ALTITUD (msnm)	ESPECIES	HABITAT
0-500	<i>Guadua amplexifolia</i> , <i>G. macrospiculata</i> , <i>G. angustifolia</i> , <i>Rhipidodadum racemiflorum</i>	Bosque seco tropical a orilla de ríos y quebradas; bosque de galería; bosque montano y montano bajo; valle interandino y selva amazónica
500 - 1500	<i>G. angustifolia</i> , <i>R. racemiflorum</i> <i>Otatea fimbriata</i>	Bosque montano y montano bajo; valle interandino húmedo y seco
1500 - 2000	<i>G. angustifolia</i>	Bosque montano, a orilla de ríos y quebradas; valle interandino
2000 – 2500	<i>R. harmonicum</i> , <i>R. geminatum</i> <i>Chusquea antioquiensis</i> , <i>C. subulata</i>	Bosque montano y montano alto
2500 – 3000	<i>Aulonemia queko</i> , <i>C. subulata</i> , <i>R. longispiculatum</i> , <i>R. geminatum</i>	Bosque montano alto

### GUADUA ANGUSTIFOLIA KUNTH

Colombia es reconocido a nivel mundial por la generación de conocimiento alrededor de este bambú nativo *Guadua angustifolia*. Es país pionero en el uso estructural del bambú y en el desarrollo de tecnologías constructivas, y es el único país de América que ha elaborado una serie de normas de calidad para su cultivo, manejo y utilización en construcción, muebles y pre-industrialización.

La *Guadua angustifolia* a pesar de los avances en su conocimiento y uso es una planta que se puede considerar silvestre, con una amplia diversidad genética. Durante los últimos 10 años (2000-2011) se han realizado estudios genéticos utilizando marcadores moleculares AFLP, SSR, RAPD y microsatélites, estudios taxonómicos y fenológicos, lo que a contribuido sustancialmente al conocimiento de la variabilidad genética de esta especie en Colombia (Marulanda *et al.*, 2002; Potosí, 2005; Torres, 2008; Marulanda *et al.*, 2010). Más recientemente, el estudio sobre 'Selección, genotipificación y multiplicación de materiales superiores de *Guadua angustifolia* con fines agroindustriales en el eje cafetero' ha detectado, dentro de la oferta natural, nueve (9) materiales superiores: (5) para la industria de la construcción, (2) para muebles y artesanías y (2) para pre-industrialización. Por primera vez se le entrega a la cadena de la guadua nueve

materiales seleccionados morfológica y físicamente, e identificados genéticamente, lo que permite garantizar la calidad de la materia prima para los diferentes procesos de transformación y sus productos finales, mejorar la competitividad del sector productivo de la guadua e impulsar su mercadeo a nivel nacional e internacional.

El área de guaduales naturales y plantados, censados y estimados en Colombia durante los últimos 25 años (1980-2005) es de 51 000 ha, de las cuales 46 000 ha (90%) son naturales y 5 000 ha (10%) son cultivadas (Castaño y Moreno, 2004; Morales y Kleinn, 2004). Esto representa una rata de reforestación anual en 25 años de 193 ha/año, valor que no es significativo si se quiere tener una masa crítica importante que estimule y contribuya al desarrollo industrial de la guadua.

También es importante resaltar que por su geografía empinada, y la tenencia fragmentada de la tierra en la Región Andina, el 75% de los guaduales en Colombia tienen un área promedio de 5 ha, con valores máximos de 180 ha por guadual y valores mínimos de 0.3 ha/guadual (Morales y Kleinn, 2004; Castaño y Moreno, 2004). Además, el peso relativo que tiene el producto guadua dentro del Producto Interno Bruto (PIB) colombiano es muy bajo, se habla de un aprovechamiento de cerca de 13 millones de piezas al año cuyo valor no supera

los 10 millones de dólares (Mejía, 2004; Hurtado, 2005), con una participación de 0.1% en el mercado mundial del bambú (Capera y Moreno, 2005). La guadua a pesar de ser un producto lleno de posibilidades, tiene un carácter marginal en la economía regional y nacional.

Lo paradigmático es observar que a pesar de esta realidad económica, en Colombia existen varios expertos en diversas áreas del saber (arquitectura, ingeniería, botánica, silvicultura, ecología, diseño, etc.) que han colocado al país en los primeros puestos en conocimiento y tecnología apropiada sobre este recurso renovable. Sin embargo, la falta de políticas claras por parte del Estado desestimulan la inversión en este cultivo altamente promisorio a nivel nacional y mundial.

#### **FACTORES QUE HAN CONTRIBUIDO AL DESARROLLO DEL CULTIVO DE *GUADUA ANGUSTIFOLIA***

Haciendo un análisis retrospectivo de la situación del bambú en Colombia, se pueden señalar ocho (8) factores que han contribuido positivamente a su desarrollo.

##### **1. Apropiación cultural por sus múltiples posibilidades de uso y calidad de su culmo**

*Guadua angustifolia* es el bambú colombiano por excelencia del cual se han apropiado desde épocas precolombinas comunidades indígenas y campesinas para diversos usos y aplicaciones (implementos para cacería, pesquería, instrumentos musicales, viviendas, puentes, etc.).

En la actualidad, existe un interés mundial por el desarrollo y cultivo del bambú gracias a la coyuntura mundial de la escasez existente en el mercado de madera y energía.

*Guadua angustifolia* debido a la calidad de su fibra y a su tamaño, ofrece una serie de ventajas comparativas frente a la madera que la hacen más competitiva e interesante. Estas ventajas son:

- a) sostenibilidad en el tiempo
- b) auto-propagación
- c) altas ratas de crecimiento (11-21 cm/día)

d) alta productividad

e) generación de intensa mano de obra tanto es su proceso de cultivo y manejo como es su transformación (Londoño, 2004).

*Guadua angustifolia* es un bambú de excelentes calidades estructurales. Mundialmente está reconocida como una de las 20 mejores especies de bambúes del mundo, debido a que posee fibras longitudinales fuertes, 40% de tejido de fibras, es de gran tamaño, con altura hasta de 30 metros y diámetros hasta de 22 cm, presenta una alta relación resistencia/peso, con valores promedios de resistencia a la compresión que fluctúan entre 350 kg cm<sup>-2</sup> y 500 kg cm<sup>-2</sup>, y de gran flexibilidad, cualidades que hacen que sea un material ideal en la industria de la construcción (Takeuchi, 2004).

Es por estas bondades que la guadua tuvo un papel protagónico en la colonización de la región centro occidental de Colombia y se utilizó en la construcción de los pueblos del hoy conocido Eje Cafetero. Durante los siglos XVIII y XIX, en el período que se denominó el siglo del Bahareque, se fundaron en guadua más de 1 000 pueblos en el Valle del Cauca, Quindío, Risaralda, Antioquia y Caldas.

Posteriormente, durante el siglo XX se avanzó en tecnología constructiva a partir del conocimiento de sus propiedades físico-mecánicas y de la solución de la unión 'Simón Velez', mediante el relleno de los entrenudos huecos, y el uso de tuercas y arandelas. Es también durante este siglo que se realizaron diseños innovadores de muebles y artesanías. Estos renglones hoy en día son una gran fuente generadora de mano de obra y las artesanías de guadua acompañan a la industria creciente del turismo, convirtiéndose en productos exportables con alta demanda. En lo poco que lleva el siglo XXI, en Colombia se ha avanzado en el proceso de la industrialización de la guadua, siguiendo como modelo el nivel tecnológico alcanzado en China y en otros países asiáticos, se han escogido como productos de fabricación pisos, paneles, laminados y aglomerados de guadua.

El interés por la guadua en Colombia se ha incrementado considerablemente en los últimos 20 años y ha traspasado la región

cafetera gracias a la mirada que se le ha hecho a este material como un producto con posibilidades económicas tanto en el mercado nacional como en el internacional.

Además del interés del sector privado por darle valor agregado a este producto novedoso, ha surgido un interés por parte del Estado, promoviendo y apoyando la creación de la cadena productiva de la guadua, la cual propende organizar a los actores que cultivan y utilizan este recurso, enmarcado dentro de una producción limpia. Para garantizar el éxito de este proceso colectivo es necesario fortalecer las relaciones existentes entre los productores, intermediarios de materia prima, comercializadores, transformadores primarios y secundarios, distribuidores y vendedores, consumidores, investigadores, centros de investigación, e instituciones departamentales o estatales (Mejía, 2004; Capera y Moreno, 2005).

El uso de la guadua en la construcción ha contribuido notablemente al desarrollo de este material y del sector, en donde históricamente se han consumido los mayores volúmenes para formaleas, andamios, casetones y esterillas. A esto se suma su utilización en la construcción de viviendas de estratos 4 a 6 y más recientemente de viviendas de interés social. Gracias a los esfuerzos de muchos arquitectos e ingenieros colombianos, las nuevas tecnologías constructivas con guadua han permitido que hoy día la vivienda en guadua cumpla con requisitos estéticos, sea de bajo costo, segura y rápida de hacer. Este conocimiento colectivo y cúmulo de experiencias personales se han irradiado no solo en Colombia sino en todo el mundo y se reconoce a Colombia, como un líder en el desarrollo tecnológico, de investigación y de transferencia de tecnología en el tema de la construcción. Es de señalar que a partir de diciembre de 2010, se pudo por primera vez en Colombia construir viviendas de guadua de uno y dos pisos gracias a la inclusión del Título G «Estructuras de Madera y Estructuras de Guadua», Capítulo G12 «Estructuras de Guadua» en el código Colombiano de la construcción NSR-10.

## 2. Desastres naturales

Los desastres naturales, sobre todo los desastres sísmicos, han contribuido al incremento del uso de este material, al desarrollo de tecnologías constructivas apropiadas para países de alto

riesgo como es Colombia y a despertar el interés en el conocimiento de materiales no convencionales como es la guadua.

Colombia hace parte del Cinturón de Fuego del Pacífico, una de las zonas del planeta con alta actividad sísmica y mayor amenaza. Varios terremotos han afectado al país en los últimos 20 años, el más reciente sucedió en 1999 en el Eje Cafetero. Es a partir de este desastre natural que se apoya la modificación al reglamento de construcciones en Colombia y se incluye la guadua en las Normas Colombianas de Diseño y construcciones sismorresistentes (NSR-98), en donde se establecen los requisitos mínimos necesarios para construir casas de uno y dos pisos en bahareque encementado (Decreto de enero del 2002), autorizando el uso de la guadua y la madera en la fabricación del esqueleto que va a dar origen a las paredes.

También mediante el proyecto Guadua-FOREC se apoya la recuperación, manejo, establecimiento e industrialización de los guaduales en los municipios afectados por el sismo y las investigaciones sobre la anatomía del culmo (Londoño *et al.*, 2002), sobre la caracterización genética de la especie (Marulanda *et al.*, 2002) sobre la capacidad de captura de CO<sub>2</sub> (Riaño *et al.* 2002), sobre inventarios de fauna y flora, sobre métodos de secado y posibilidades de mercados nacionales e internacionales (Proexport) y sobre su transformación en productos laminados.

Para suplir el déficit de vivienda dejado por el terremoto, varias Organizaciones no gubernamentales (ONG) extranjeras (GTZ, Solidaridad Internacional, el Convenio Colombo-Italiano, AID) creen en este bambú y desarrollan planes de vivienda para los damnificados, utilizando la guadua como elemento estructural.

El excelente comportamiento de las viviendas en guadua ante los movimientos telúricos, ha hecho que las poblaciones de escasos recursos recuperen la credibilidad en este material, el cual venía siendo desplazado por el cemento y el adobe. Después del terremoto de 1999, existe mayor aceptación en la población por viviendas de geometrías sencillas, livianas, rígidas y estables, como son las viviendas sismo resistentes construidas con *Guadua angustifolia*.

### 3. Investigación

La investigación en los diferentes campos y disciplinas, ha contribuido al desarrollo de la guadua en las últimas décadas.

Esta investigación ha sido promovida por varias instituciones nacionales y extranjeras en donde sobresalen, COLCIENCIAS, INCIVA, la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad del Valle, la Universidad Javeriana, la Universidad Tecnológica de Pereira, la Universidad de Caldas, la Universidad del Quindío, las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) (CVC, CRC, CRQ, CARDER, CORPOCALDAS, CORTOLIMA), CENICAFE, la Sociedad Colombiana del Bambú, Proexport, el Instituto Smithsonian de Washington, la Sociedad Americana del Bambú, la Universidad del Estado de Iowa, y proyectos internacionales como los proyectos Guadua GTZ/CAR's eje cafetero, Guadua GTZ/UTP, y Guadua-Bambú Unión Europea.

Este último proyecto, financiado por la Unión Europea y con la participación de las Universidades de Freiburg en Alemania, el Imperial Collage en Inglaterra, el CATIE en Costa Rica, la Universidad de Costa Rica y la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira, arrojó grandes aportes en los temas de socio-economía y mercadeo, micropropagación y genética, silvicultura y servicios ambientales, y cuantificación de los beneficios ecológicos de los productos de bambú (Camargo, 2006).

Hay que destacar como parte de este factor de desarrollo la actuación de las CAR del eje cafetero, que desde la década del 70 del siglo XX, además de velar por la protección del recurso guadua, han fomentado la investigación principalmente en el campo de la silvicultura, han creado viveros exclusivos para la producción de guadua, han implementado programas limitados de reforestación (BID-Pafc, Forec, Pacofor), han expedido normas legales y métodos de inventario, han creado el Centro Nacional para el Estudio del Bambú-Guadua en Córdoba, Quindío, han promovido capacitaciones, han publicado notas técnicas, plegables, libros, y videos, han participado en la promoción de la guadua mediante el apoyo a ferias artesanales y

elaboraron el primer paquete tecnológico sobre técnicas silviculturales de la guadua, que permitió la exportación de tecnología y de material genético a otros países como Costa Rica, Ecuador, Brasil, México, Guatemala, República Dominicana y Paraguay.

En las convocatorias del gobierno por Cadenas productivas en el año 2008, varios proyectos para la guadua se aprobaron, los cuales han contribuido al conocimiento e industrialización de este material.

### 4. Apoyo del gobierno regional y nacional

Es a partir del arraigo cultural que tiene la guadua en esta región, que las gobernaciones y alcaldías de los gobiernos regionales se ven motivadas a impulsar diferentes actividades alrededor de la guadua.

Desde 1976, se inició el apoyo por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales del Eje Cafetero, a la labor de difusión y fomento del cultivo y manejo de los guaduales más con criterio de protección de cuencas que de producción forestal.

En 1980, Artesanías de Colombia inicia su programa de estímulo y mejoramiento a la calidad de las artesanías y muebles hechos en guadua y bambú e instala posteriormente un laboratorio de diseño para esta región, que ha contribuido significativamente al mejoramiento de la calidad de estos productos y han promovido diseños provocativos para un mercado élite a nivel nacional e internacional.

Es a partir de 1999-2000, con motivo del terremoto del Eje Cafetero, que el gobierno central descubre el potencial de la guadua en esta región y entidades como el SENA, Proexport, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial se vinculan como nuevos actores al proceso de consolidar la guadua como una opción de desarrollo en la región y en el país.

En el ámbito internacional, el gobierno firmó en noviembre de 1999, la admisión de Colombia a la Red Internacional para el Desarrollo del Bambú y el Ratán – INBAR, con el deseo de fortalecer el sector bambú en Colombia.

Sin embargo, en Colombia hasta el momento no existe una política de Estado clara alrededor

del bambú. Esta gramínea gigante, no maderable, está regida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y requiere de permisos de aprovechamiento forestales que generan sobre costo, requieren de tiempo y tramitología, desestimulan el desarrollo industrial e impiden el abastecimiento oportuno de la materia prima. Por otra parte, ha sido el Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural el que ha venido apoyando el sector, a través del marco de la Ley 811 de 2003, que legitima la formación de cadenas productivas.

Se hace necesario que el gobierno incluya en sus planes a la guadua, como un recurso económico, ambiental, y social, y destine específicamente en su presupuesto los recursos financieros necesarios para su desarrollo. Se espera también que establezca políticas de estímulo que motiven a los agricultores a sembrar nuevas áreas y a conservar las ya existentes, de tal manera que se garantice la materia prima para las iniciativas empresariales que se están gestando.

### **5. Consolidación de agremiaciones dentro del sector**

A lo largo de los años, se han creado diferentes instancias de coordinación de actividades alrededor de la guadua, algunas de ellas sin soporte legal y otras soportadas legalmente. Estas asociaciones se han dado ante la necesidad de descubrir entre todos un material novedoso y propio como es la guadua. A continuación se reseñan algunas agremiaciones que han ocupado un papel protagónico en el desarrollo de la guadua.

En el año de 1983 se constituye el Comité Nacional de la Guadua con el fin de incluir la guadua dentro del Plan de Acción Forestal para Colombia (PAFC), mediante el proyecto 'Difusión y fomento de la guadua para propósitos múltiples'. Este proyecto, presentado por las Corporaciones Autónomas Regionales del Eje Cafetero, es pionero en la promoción de la siembra masiva de guaduales, y logró durante un período de 4 años el establecimiento de aprox. 4000 ha en los departamentos del Valle del Cauca, Caldas, Risaralda y Quindío.

El 12 de diciembre de 1998 se constituye la Sociedad Colombiana del Bambú – SCB con

el objeto de promover el estudio, el cultivo, la utilización y la comercialización de la guadua en función del desarrollo y bienestar de los habitantes y del medio ambiente. Hoy día, esta agremiación sin ánimo de lucro, cuenta con más de 60 afiliados de todo el país y del extranjero, interesados en fortalecer y desarrollar este versátil y novedoso material.

Entre sus logros está:

- conseguir que el gobierno de Colombia, a través de su embajador en China, firme la admisión de Colombia ante el INBAR y que pase a ser miembro fundador de dicha red,
- impartir capacitación a más de 1500 personas a través de la organización de talleres en varias ciudades principales e intermedias de Colombia y en otros países, generando una dinámica de integración y de motivación alrededor de este recurso a nivel nacional e internacional,
- generar y apoyar la investigación a través de las universidades y centros de investigación, maximizando los recursos e integrando las instituciones,
- mantener informado al sector a través del boletín trimensual denominado 'El Renuevo' y de las páginas web: [www.bambuguadua.org](http://www.bambuguadua.org) y [www.guadua.org](http://www.guadua.org)
- participar activamente en la consolidación de la Cadena de la guadua, colaborando con instituciones regionales (CAR) y Nacionales (SENA, Ministerio de Agricultura) en la organización del sector,
- ejecutar proyectos de carácter social mediante la capacitación y construcción de viviendas para las poblaciones menos favorecidas,
- representar al sector Guadua-Bambú de Colombia en Simposios y Ferias nacionales e internacionales.

El 11 de septiembre de 2002 se inicia la consolidación del Comité Colombiano para la Normalización del Bambú/Guadua - CCNG, el cual quedó constituido en enero de 2003 ante el ICONTEC como Comité Técnico 178 'Bambú -Guadua'. Su objetivo es establecer una normativa común para la guadua y el

bambú en Colombia, mediante un conjunto interdisciplinario de profesionales integrado por representantes de la industria, consumidores e interesados en general, los cuales mediante consenso establecen los requisitos fundamentales de calidad, seguridad, protección a la salud y medio ambiente, para productos, servicios, procesos o sistemas en torno a la guadua. Además, trabajar paralelamente algunos temas de interés nacional con la ISO (Organización Mundial de Normalización).

El proceso de organización de la Cadena Productiva de la Guadua se realizó dentro del marco de la Ley 811 de 2003, que legitima la formación de cadenas productivas a través de consejos consultivos. En diciembre de 2004, en la ciudad de Cali, se firmó el acuerdo de competitividad por parte de los actores de nueve departamentos del país. Dentro de los actores firmantes se encontraban diferentes instituciones del orden nacional, departamental y municipal, tales como: Corporaciones Autónomas, Ministerios, entidades sin ánimo de lucro, gremios, universidades, cámaras de comercio, entre otras. En dicho acuerdo se adquirieron varios compromisos para promover el desarrollo de la guadua en el territorio nacional. Hoy se tiene un Consejo Consultivo Nacional conformado por representantes de diez departamentos y se cuenta con una secretaría técnica.

La guadua con enfoque de cadena, pretende aumentar la capacidad de cooperación y de organización entre actores públicos, privados y académicos, y surge como una necesidad inaplazable de incorporar este reglón del campo en los planes y programas de la política agraria/forestal nacional, con miras a contribuir al desarrollo de iniciativas empresariales que contribuyan al fortalecimiento de la economía en el Eje Cafetero y en el país.

La Mesa Sectorial de la Guadua se constituyó el 6 de julio de 2005 en la ciudad de Armenia, y funciona como una instancia de concertación conformada por gremios, empresarios, organizaciones de trabajadores, entidades de formación y del Gobierno, encargadas de elaborar Normas de Competencia Laboral para áreas y sub-áreas de desempeño, a través de equipos técnicos. Define y gestiona políticas para mejorar

la cualificación del Talento Humano en las organizaciones del sector, cadena o área respectiva y se encarga de definir los procesos de certificación para el sector correspondiente. Es de carácter voluntario y esta liderada por el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.

## 6. Elaboración de normas técnicas y estándares de calidad para la guadua

Ante la motivación existente en Colombia alrededor del recurso bambú, se plantea en el año 2002, la necesidad de iniciar la normalización de la *Guadua angustifolia* en todos los campos, con el fin de mejorar la calidad de sus productos y de sus procesos, brindar apoyo al productor y protección al consumidor, con el objeto de que se genere un equilibrio basado en la calidad, y se logren ventajas competitivas en los mercados nacionales e internacionales.

Según el instituto de Normas Técnicas Colombianas - ICONTEC, es necesario establecer una normativa común para designar el material y definir un sistema de clasificación según el uso del producto final, basado en las características técnicas requeridas y desarrollar una correcta metodología de selección tanto de los productos como de las técnicas de colocación, para evitar así patologías comunes asociadas a la elección de materiales inadecuados (Sánchez, 2004).

### Normas Técnicas Colombianas

Con el acompañamiento del ICONTEC, del Comité Colombiano para la Normalización del Bambú-Guadua, de la Sociedad Colombina del Bambú y de diferentes instituciones del sector gubernamental, del sector privado y del sector académico, se han elaborado y aprobados hasta el momento nueve (9) Normas Técnicas Colombianas:

- NTC 5300 Cosecha y Poscosecha de los culmos de *Guadua angustifolia* Kunth.
- NTC 5301 Secado e inmunizado de los culmos de *Guadua angustifolia* Kunth.
- NTC 5405 Propagación vegetativa de *Guadua angustifolia* Kunth.
- NTC 5407 Uniones para estructuras construidas en *Guadua angustifolia* Kunth.
- NTC 5458 Artesanías y muebles con culmos maduros de *Guadua angustifolia* Kunth.



- NTC 5525. Métodos de ensayo para determinar las propiedades físicas y mecánicas de la *Guadua angustifolia* Kunth.
- NTC 5726. Mensura e Inventario de rodales de *Guadua angustifolia* Kunth para aprovechamientos con fines comerciales.
- NTC 5727. Terminología aplicada a la guadua y a sus procesos.
- NTC 5829 Obtención de latas y tablillas de *Guadua angustifolia* Kunth.

Las normas en general se deben basar en los resultados consolidados de la ciencia, la tecnología y la experiencia, y sus objetivos deben ser los beneficios óptimos para la comunidad basados en el concepto de calidad.

#### *Norma para construcción de vivienda*

En 1998 el título E de la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 fue revisado y actualizado por la AIS para incorporar los requisitos mínimos para el diseño y construcción de casas de uno y dos pisos de bahareque encementado de madera y guadua.

Posteriormente, el 19 de marzo de 2010 se sanciona la norma NSR-10. Esta Norma empieza a regir a partir de diciembre de 2010, e impulsa la normatividad en el uso de materiales amigables con el medio ambiente, y amplía el uso de guadua en construcciones de uno y dos pisos, lo cual se define en el Título G 'Estructuras de Madera y Estructuras de Guadua' Capítulo G12 'Estructuras de guadua'.

Es de resaltar que la experiencia de todos los arquitectos e ingenieros miembros de la Sociedad Colombiana del Bambú, que han visto en la guadua un material alternativo y amigable con el medio ambiente, contribuyó al conocimiento del comportamiento de la guadua rolliza como elemento estructural, a su validación y normalización.

#### *Certificación Forestal Voluntaria para la guadua*

La Certificación Forestal Voluntaria de cadena de custodia para productos forestales, garantiza el seguimiento de un producto desde su origen en el bosque hasta el consumidor final, lo que garantiza simultáneamente la calidad de los procesos productivos y la calidad de los productos. La Certificación forestal no

solo permite mantener los mercados actuales y aspirar a mejores precios en el mercado internacional, sino que también permite identificar o definir nuevos nichos de mercado con base en consumidores que prefieran mercados especializados (Capera y Moreno, 2005). Durante el año 2006, seis productores de guadua del Eje Cafetero obtuvieron esta certificación con miras a exportar sus productos a estos nichos especiales de mercado.

#### *Sello de Calidad Hecho a mano*

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Artesanías de Colombia, ICONTEC y Fomipyme, durante el periodo 2004-2005, apoyaron el programa para el otorgamiento del Sello de Calidad Hecho a mano a artesanos vinculados al programa Nacional de Cadenas Productivas.

Esta norma tiene por objeto los requisitos que se deben seguir para el proceso de producción de artesanías y muebles con culmos de *Guadua angustifolia* y los aspectos de calidad de los productos resultantes de estos procesos.

Es con base en este documento, que el Comité Colombiano para la Normalización del Bambú-Guadua con el apoyo del ICONTEC, elaboró la norma titulada 'Artesanías y muebles con culmos maduros de *Guadua angustifolia* Kunth'.

### **7. Capacitación y comunicación**

Los programas de capacitación en los diferentes sectores productivos de la guadua han contribuido al desarrollo del sector bambú en Colombia.

Estos programas han sido realizados por diferentes actores de la cadena, tales como el SENA, las Universidades, las Organizaciones no gubernamentales y profesionales independientes y han estado concentrados principalmente en el Eje Cafetero. Sin embargo, muchas de las capacitaciones han ido más allá del ámbito regional, extendiéndose a casi todos los departamentos de Colombia e inclusive a otros países.

En el Eje Cafetero se ha logrado difundir ampliamente la información generada en las investigaciones con el propósito de fortalecer el sector. Se han realizado talleres de

sensibilización y promoción sobre la valoración cultural, económica y social de la guadua, sobre las oportunidades que brinda en la generación de empleo, ingresos y bienestar y sobre el manejo y aprovechamiento de guaduales, enfocados principalmente al tema de cosecha y poscosecha. Sobre construcción con guadua es quizás el tema en donde la capacitación ha sido mayor debido a la demanda existente del mercado y a que se requiere de una mano de obra calificada para un material no homogenizado. Por el contrario, existe carencia en capacitar para los procesos de industrialización y diseño.

También se ha trabajado en la definición de contenidos y diseños de programas curriculares para educar a la población en general sobre el manejo y conservación de los guaduales, siempre dentro de un enfoque de sostenibilidad.

Es necesario generar una dinámica de optimización del potencial de las diferentes entidades en el tema de la capacitación y de la comunicación, con el fin de maximizar los recursos y no duplicar los esfuerzos.

### 8. Empresarios de la guadua

En Colombia existen empresarios pioneros de la guadua que desde hace más de 20 años han creído en este material y han logrado avances prodigiosos tanto en su aplicación arquitectónica, como en el desarrollo industrial y de diseño. Esto ha contribuido a la creación de empleo, a la revitalización de la economía local, al fomento de las exportaciones y a la promoción a nivel nacional e internacional de la *Guadua angustifolia* como materia prima de productos finales. Ellos son: Luis Enrique Arango Álvarez (muebles y objetos ARANGO), Simón Vélez (arquitectura y diseño), y Marcelo Villegas (innovación industrial y arquitectónica).

El aporte de estos empresarios al desarrollo de la guadua en la región y en el país ha sido fundamental, sobretodo en los aspectos de caracterización de la calidad, disponibilidad y costo de la materia prima 'guadua'. Ellos, valerosamente han tenido que enfrentar los problemas críticos del manejo a escala industrial por las dificultades de secado, preservación, falta de estandarización del material y han hecho recomendaciones e

impulsado enmiendas en esta dirección. Además, han motivado a miles de personas a adelantar acciones en la misma dirección.

Más recientemente, existen empresarios que quieren fomentar el desarrollo industrial del sector y fortalecer los procesos de preindustrialización e industrialización. Ellos son: Agroguadua, Bambú de Colombia SA, Acero Vegetal, Colguadua e Induguadua. Todos coinciden en que el cuello de botella que hay que superar en el camino del posicionamiento de la guadua como un producto sujeto de industrialización, es la carencia de un proceso reconocido de preservación y secado, ya que esto limita la producción homogeneizada de productos terminados estandarizados, y por lo mismo, la penetración de productos en los mercados locales, regionales e internacionales.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para garantizar el futuro de la guadua en el Eje Cafetero y en Colombia, es necesario:

1. Que la gramínea *Guadua angustifolia* sea considerada un cultivo de carácter agropecuario regido por las políticas del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y no por las políticas del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Rural.
2. Implementar políticas de estado que estimulen la reforestación con *Guadua angustifolia* y la inversión de capital, y que liberen a esta especie de todos los trámites que rodean su cultivo y aprovechamiento.
3. Elaborar un Plan de Acción a Nivel Nacional para la Guadua y el bambú, con el fin de planificar, no duplicar esfuerzos, y optimizar recursos.
4. Crear una masa crítica de material para permitir un desarrollo sustentable del bambú en el mediano y largo plazo, mediante el desarrollo de la biotecnología aplicada al mejoramiento genético y a la micropropagación.
5. Dentro del esquema político nacional es necesario desarrollar estrategias políticas, como la de estimar los puestos fijos directos que genera una (1) hectárea de guadua, que incentiven a la clase dirigente a apoyar el sector.

6. La creación de un ágil y permanente Foro Científico, para fortalecer la investigación en todos sus campos y generar lineamientos para evitar la duplicidad.

7. Aprovechar la mega biodiversidad de Colombia y profundizar en el estudio de las especies prioritarias, e iniciar procesos de domesticación y de mejoramiento genético de ellas. Además, fomentar el cultivo de especies exóticas en sitios mecanizables, edáfica y climáticamente desfavorables para la guadua, como por ejemplo los Llanos Orientales y las planicies de la Costa Atlántica.

8. Continuar con la labor de normalización y estandarización de productos y procesos, para lograr una materia prima y unos productos homogeneizados, que contribuyan a penetrar más fácilmente los mercados locales, regionales e internacionales, con especial énfasis en el desarrollo de paquetes tecnológicos de producción, secado y preservación.

9. Tener un plan de vigilancia tecnológica y de denominación de origen que permita patentar procesos y productos innovadores realizados con y para la guadua y otras especies nativas.

10. Continuar con la capacitación de técnicos para todas las labores de transformación y manejo.

11. Fomentar los centros de procesamiento primarios que garanticen la provisión permanente y la calidad de la materia prima, seleccionada según su uso final y su calidad.

12. Aprovechar las ventajas medioambientales que ofrece la guadua, cuantificando su contribución al mejoramiento del ambiente para poder venderlas dentro del mercado mundial de mecanismo limpio.

13. Romper la inercia local que frena el desarrollo, y limita las posibilidades de la reconversión productiva y la reactivación económica.

14. Según Zhu (2005), Colombia, entre los muchos países miembros del INBAR, es el que posee las mejores condiciones para industrializar el bambú y se espera que en un

futuro cercano, el sector bambú en Colombia logre alcanzar grandes progresos en el manejo del recurso, en su utilización sostenible, en la producción mecanizada, y en el desarrollo de nuevos productos.

Esta visión sobre el pasado, presente y futuro de la guadua en Colombia confirma que este bambú es un producto lleno de posibilidades. Es necesario continuar con su estudio, manejo y desarrollo sustentable, para lograr beneficios socio-económicos, políticos y culturales que favorezcan y estimulen a las generaciones presentes y futuras.

*Este trabajo fue presentado en el marco de la Primera Conferencia Regional de Bambú: El bambú en el desarrollo local, organizada por la Facultad de Construcciones, el Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales (CIDEM) de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), INBAR y la red ECOSur, del 17-19 de mayo de 2011. Villa Clara, Cuba.*

## REFERENCIAS

- Capera, C, RD Moreno (2005) Guadua en el Eje Cafetero Colombiano. Aspectos económicos. GTZ, programa Ambiental. Grafismo Comunicaciones Ltda., Bogotá, Colombia
- Camargo, JC (2006) Growth and productivity of the bamboo species *Guadua angustifolia* Kunth in the coffee region of Colombia. PhD Tesis. Universidad de Göttingen, Göttingen, Alemania
- Castaño, F, RD Moreno (2004) Guadua para todos. Cultivo y Aprovechamiento. Bogotá
- Clark, LG (1993) Diversity and distribution of the Andean woody bamboos (*Poaceae: Bambuseae*). Symposia 'The Andean Montaine Forest', The New York Botanical Garden, June 1993
- Guerreo, A (1997) Montañas. En: Trópico, Visiones de la Naturaleza Colombiana. pág. 154.157. Villegas editores. Bogota
- Hurtado, G (2006) Cadena productiva de la guadua, Secretaria Técnica Nacional. Plan de trabajo. Presentación Consejo Consultivo Nacional, 17 Feb 2006, Cali, Colombia
- Judziewicz, EJ, Clark IG, Londoño X, Stern, m (1999) American Bamboos. Smithsonian Institution Press, Washington: 392 pp.

- Londoño, X, GC Camayo, NM Riaño, Y López (2002) Characterization of the anatomy of *Guadua angustifolia* (Poaceae: Bambusoideae) culms. Bamboo, Science and Culture. The Journal of the American Bamboo Society 16(1): 18-31
- Londoño, X (2004) Recurso sostenible de incalculable valor. En Guadua: Arquitectura y Diseño. Editor Marcelo Villegas. Villegas editores. Bogotá
- Londoño, X (2004) La Subtribu *Guaduinæ* de América. En: Universidad Tecnológica de Pereira. Memorias Simposio Internacional Guadua, Septiembre 27-Octubre 2, 2004. pág. 76-83 Pereira, Colombia
- Londoño, X (1998) Evaluation of bamboo resource in Latin America. Final Report No. 96-8300-01-4. International Network for Bamboo and Rattan – INBAR
- Londoño, X (1990) Aspectos sobre la distribución y la ecología de los bambúes de Colombia (*Poaceae: Bambusoideae*). Caldasia 16(77):139-153
- Londoño, X, Zurita E (2008) Two new species of *Guadua* (*Bambusoideae: Guaduinæ*) from Colombia and Bolivia. J. Bot. Res. Inst. Texas 2(1): 25-34
- Marulanda, ML, Márquez P, X Londoño (2002) AFLP's analysis of *Guadua angustifolia* (*Poaceae: Bambusoideae*) in Colombia with emphasis in the Coffee Region. Bamboo, Science & Culture. J. Amer. Bamboo Sc. 16(1): 32-42
- Mejía, N (2004) Acuerdo de Competitividad para la Cadena Productiva de la Guadua. Documento Soporte. Armenia, Colombia
- Morales, D, C Kleinn (2004) Inventario de las existencias de *Guadua angustifolia* en el Eje Cafetero de Colombia. En: Universidad Tecnológica de Pereira. Memorias Simposio Internacional Guadua, Septiembre 27-Octubre 2, 2004. pág. 85-105 Pereira, Colombia
- Riaño, NM, X Londoño, Y Lopez, JH Gómez (2002) Plant growth and biomass distribution on *Guadua angustifolia* Kunth in relation to ageing in the Valle del Cauca - Colombia. Bamboo, Science & Culture. The Journal of the American Bamboo Society 16(1): 43-51
- Takeuchi, C (2004) Comportamiento estructural de la guadua. En: Universidad Tecnológica de Pereira. Memorias Simposio Internacional Guadua, Septiembre 27-Octubre 2, 2004. pág. 214-227 Pereira, Colombia
- Sánchez, N (2004) La Normalización del Bambú-Guadua en Colombia. En: Universidad Tecnológica de Pereira. Memorias Simposio Internacional Guadua, Septiembre 27-Octubre 2, 2004. Pág. 379-380 Pereira, Colombia
- Zhu, Z (2005) Visita del profesor Zhu Zhaohua a Colombia. Impresiones del Prof. Zhu. Boletín 'El Renuevo' No.6 de la Sociedad Colombiana del Bambú, Noviembre 2005