

Bambú Guadua: un recurso ecológico

Fecha de recepción: 05/12/2008

Fecha de aceptación: 28/03/2009

Virginia Carmioli Umaña¹

Palabras clave

Bambú, Guadua, crecimiento rápido, reforestación, regulación del agua, protección del suelo, barrera natural, acero vegetal, recurso sustentable, saneamiento ambiental.

Key words

Bamboo, Guadua, fast growth, reforestation, water regulation, soil protection, natural barrier, strong as steel, sustainable use, environmental sanitation.

Resumen

Se propone el cultivo del bambú Guadua en las zonas tropicales y subtropicales, como una forma más de aliviar el daño causado por la deforestación mundial. Este recurso natural y de rápido crecimiento evita la erosión del suelo, al mismo tiempo que lo protege y enriquece. Su versatilidad y capacidad de almacenar agua favorece la humedad del suelo y regula las aguas. Con sus rizomas y hojas en descomposición, esta especie permite una filtración adecuada en el terreno y es capaz de

almacenar hasta 30.000 litros de agua en invierno, para liberarlos posteriormente en la época de verano. En algunos países de Centroamérica, al igual que en Perú, Ecuador y Colombia, se está buscando soluciones ecológicas que utilizan la Guadua como barrera natural, no sólo para retener la materia orgánica que se lava de las laderas, sino también para proteger las orillas de los ríos de la erosión y el arrastre de otros materiales. Los guaduales también se proponen como un ecosistema donde convive abundante flora y fauna, de la que se ha registrado diversidad de insectos, aves y hasta anfibios.

Summary

Guadua bamboo cultivars could be used as an environmentally friendly alternative to deforestation in tropical and subtropical regions. This natural resource has a fast growth rate and prevents soil erosion, and at the same time protects and enriches soil properties. Its versatility and ability to store water endorse soil moisture and water regulation. Through its root system and decomposing leaves, this specie

1. Profesora-investigadora del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial. Correo electrónico: vcarmioli@itcr.ac.cr

allows a proper filtration, being capable of storing up to 30,000 liters of water during the rainy season and releases them in the dry season. In some Central American countries as well as in Peru, Ecuador and Colombia, the use of Guadua as a natural barrier is an ecological alternative, not only to retain organic matter washed from the slopes, but also to protect the river shores from erosion and material draw. Guadua bamboo forests are also known to be a living ecosystem with large amounts of flora and fauna, diversity of insects, birds and even amphibians have been recorded.

Introducción

El uso del bambú es un tema que ha ocupado nuestro interés desde hace más de una década y sin embargo, nos sigue sorprendiendo con su capacidad para ofrecer múltiples aplicaciones. Cada bambú abre al mundo una gama de posibilidades,



Figura 1. Linderos de la Laguna Arenal, Costa Rica, sembrados con bambú Guadua.

pero en este caso, quisiéramos profundizar en una de las especies más nobles que hemos conocido y que está al alcance de nosotros los costarricenses. A partir de este primer artículo, estaremos presentando consecutivamente algunos usos y aplicaciones que son muy comunes en Latinoamérica y sobre todo en países con gran tradición en construcciones con bambú. Básicamente, estaremos incursionando en una tecnología que aunque para muchos es completamente nueva, para otros ya ha sido probada satisfactoriamente en los casos más extremos, como fue el terremoto de Armenia, Colombia, en 1999. También en Alemania, específicamente en el Instituto de Estática Experimental de la Universidad de Bremen, se hicieron las más duras pruebas de resistencia estructural para obtener la licencia de construcción del pabellón Zeri en la Feria de Hannover 2000. Los resultados obtenidos sobrepasaron las expectativas de los alemanes, ya que soportó cargas de 400 kilogramos por metro cuadrado. Esto deja evidencia de que el bambú Guadua es capaz de comportarse como todo un “señor” en el campo de la construcción y que por tal razón se ha sabido ganar el nombre de “acero vegetal”.

A raíz del terremoto en 1999, se creó en Colombia la necesidad de homologar los sistemas constructivos con guadua y actualmente esa homologación ya está aprobada dentro de las normas de construcción del código colombiano, lo que constituye un gran paso para promocionar la vivienda de interés social hecha con Guadua.

En los próximos artículos vamos a tratar algunas de las aplicaciones que el bambú Guadua tiene en muros de contención, puentes y viviendas, así como las técnicas constructivas utilizadas para tales fines.

Nuestro interés es fomentar el uso del bambú en obras que habitualmente son construidas con materiales altamente costosos, no sólo a nivel ecológico, sino

también económico, además de que en estos momentos de crisis ambiental, es necesario cambiar nuestra participación e injerencia en los procesos de construcción y porque necesitamos contar con opciones ecológicas que puedan ser implementadas fácilmente por las comunidades o hasta por las propias familias.

Reforestación

En un estudio realizado por la Escuela Agrícola Panamericana, en colaboración con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, se hizo hincapié sobre una alarmante información que describe la pérdida de bosque natural entre 1972 y 1992. Para ese período desaparecieron



Figura 2. Hojas y brácteas de Guadua a la altura del suelo, Punta Leona, Costa Rica.

200 millones de hectáreas. Los desiertos por su parte se incrementaron en 120 millones de hectáreas y se perdieron 480 millones de toneladas de tierra fértil. La Arq. Nelly Flack, encargada del estudio, comenta cómo en Centroamérica, la tasa de deforestación en 1993, fue de 48 hectáreas por hora y de continuar así, se especula que no habrá bosques en la región para el año 2040. Entre otros y para remediar el daño causado, el estudio propone el uso del bambú Guadua como un recurso natural en la protección del medio ambiente, ya que esta planta se desarrolla muy bien en climas cálidos y húmedos, y su rápido crecimiento lo convierten en una especie ideal para la reforestación rápida. Los suelos arenosos y bien drenados, que se dan generalmente en los bordes de ríos y quebradas, son ideales para el bambú. Al mismo tiempo, la humedad del medio hace más económico el cultivo en estas zonas, porque el riego es mínimo y no entra en competencia con otros usos agrícolas o ganaderos.⁵

Otra ventaja ecológica es que su sistema radicular entretelado y la gran cantidad de rizomas que tiene la Guadua, contribuyen eficientemente a conservar y recuperar el suelo, pues debajo de la tierra la planta forma un complejo sistema de redes que amarra fuertemente el suelo, evitando sobre todo la erosión en las laderas.²⁰

Por esta razón, las plantaciones de bambú en quebradas y ríos constituyen un muro de contención natural que evita la erosión de las orillas. Además, constituye una barrera natural, deteniendo piedras, árboles y otros elementos que arrastran las corrientes de agua en una crecida. Como planta de rápido crecimiento y abundante follaje, la Guadua produce gran cantidad de hojas, que a su vez actúan como medio natural para el crecimiento de malezas y cuando la macoya tiene aproximadamente 3 años, el colchón de hojas no sólo protege el suelo, sino que lo enriquece.⁵

En la época lluviosa, el bambú es capaz de absorber grandes volúmenes de agua, que almacena en las cavidades porosas del suelo, en su sistema de rizomas y en los entrenudos del culmo.

Regulación de caudales

Edgar Giraldo, ingeniero forestal, M.Sc. en Hidrología y especialista en Educación Ambiental, comenta cómo la Guadua propicia la regulación de caudales y la protección del suelo, pues por medio de los rizomas y las hojas en descomposición, la Guadua se asemeja a una esponja, evitando que el agua fluya de manera rápida y continua. Es así como el agua proveniente de precipitaciones cae sobre el guadual y permanece en él por más tiempo, luego toma diferentes caminos para caer e infiltrarse finalmente en el suelo. Si la misma cantidad de agua se precipitara sin esos obstáculos, sería normal que se produjeran crecidas y que no se llegaran a formar las reservas que el sistema requiere especialmente en épocas de verano. Adicionalmente, las cavidades que se consiguen gracias al follaje en las riberas de los ríos y la sombra que produce el mismo bambú impiden la pérdida de agua por evaporación.⁸

Este ecosistema a orillas de ríos y quebradas funciona como una bomba de almacenamiento de agua, bajo el principio de “Vasos Comunicantes”. En la época lluviosa, el bambú es capaz de absorber grandes volúmenes de agua, que almacena en las cavidades porosas del suelo, en su sistema de rizomas y en los entrenudos del culmo. Luego, y por los efectos de la concentración, el agua retenida es nuevamente regresada al caudal del río durante las épocas de sequía.²⁰

Giraldo señala cómo una hectárea de Guadua puede almacenar hasta 30.000 litros de agua, es decir, la cantidad suficiente para abastecer hasta a 150 personas por día. Por eso, en Colombia se tiene un refrán que versa “Donde hay Guadua, hay agua”. También Giraldo hace referencia a la cantidad de biomasa que la Guadua aporta al suelo. Se trata de 2 a 4 ton /ha /año de biomasa, lo que constituye entre el 10% y el 14% de la totalidad de material vegetal que se genera



Figura 3. Guadua a la orilla de una acequia, Guápiles, Costa Rica.

en un guadual, el cual es importante porque contribuye a enriquecer y mejorar la textura y estructura del suelo.⁷

Manejo ecológico

En Centroamérica también se propone nuevas alternativas al problema ecológico, por ejemplo, en la cuenca compartida por el Río Copán (Honduras) y el Río Grande (Guatemala), se propuso un trabajo conjunto entre ocho municipios de ambos países, con el objetivo de sanear las cuencas comunes mediante la reforestación y el manejo ecológico de

los cultivos en las laderas de esa zona montañosa. El panorama actual indica que las lluvias han aumentado el caudal de los ríos y éstos a su vez han erosionado los suelos. Además, la zona aún no se ha recuperado de las secuelas dejadas por el huracán Mitch y los cauces de los ríos están más vulnerables cada año. Los desastres naturales se acrecientan y los agricultores pierden no sólo sus cosechas, sino también sus propias casas y parcelas. Inclusive el Parque Arqueológico de Copán se encuentra en peligro, pues durante el huracán Mitch el río creció y erosionó tanto el suelo, que expuso construcciones del período Neoclásico Maya hasta entonces desconocidas.

A pesar de que el cauce del río Copán fue desviado y se construyó nuevos muros de contención, en la zona se está buscando soluciones tanto ecológicas

como productivas para la población que habita en las cuencas. Por esta razón, se sembró cortinas de bambú para proteger las orillas del río Grande, las cuales ya dieron su primera lucha al retener la materia orgánica que se lavó de las laderas durante las lluvias del huracán Félix.²¹

En Perú, el Ministerio de Vivienda también hace intentos para incorporar el bambú como un elemento constructivo sustentable y un recurso de mejoramiento en ornato y saneamiento ambiental. A pesar de que la Guadua es una especie dominante, los guaduales propician la existencia y sostenibilidad de gran variedad de flora y fauna, pues en este ecosistema se reciclan los nutrientes de grandes cantidades de materiales orgánicos en descomposición que juegan un importante papel en la fertilidad de los suelos.

Según información suministrada por la Red Internacional de Bambú y Ratán (INBAR) en su boletín informativo N° 14, se ha realizado estudios sobre biodiversidad que registran 33 familias de flora con 45 especies; 4 órdenes de insectos y 32 familias, 13 órdenes de aves con 25 familias y un orden de anfibios con 2 familias.⁸

En diferentes países del trópico se habla del bambú como una opción para reducir los efectos del calentamiento global. En América, la Guadua contribuye a la conservación y mejoramiento de la calidad del aire, pues como asegura Giraldo, el guadual captura el dióxido de carbono (CO₂) que se encuentra en el ambiente y lo traslada a su ciclo biológico, donde lo retiene durante determinado período en su composición estructural. Esta función de reservorio es la que aporta positivamente a disminuir el cambio climático.

Así lo confirma el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador, cuando en su Servicio de Información Agropecuaria asegura que la captación de CO₂ en el proceso de fotosíntesis es mayor que en



Figura 4. Caudal de río reforestado con Guadua, Guápiles, Costa Rica.

otras especies silvícolas y la cantidad de oxígeno que produce un guadua es muy superior a la de cualquier sistema forestal sobre la misma superficie de terreno.²⁰

En la India también se lleva a cabo importantes esfuerzos como los del Dr. N. Barathi, quien ha desarrollado una variedad estéril que al no producir semillas, consecuentemente no muere. El científico explica que el bambú absorbe el exceso de CO₂ en el aire con tres o cuatro veces más eficacia que cualquier otro árbol. También hace referencia a su capacidad para limpiar de manera provechosa la contaminación de aguas residuales, ya que tiene una afinidad natural para absorber nitrógeno, fósforo y metales pesados.²²

Conclusiones

A pesar de que las inundaciones son cada vez más caras y más difíciles de solventar, no parece que hagamos algo para disminuir los efectos que cada año dejan los desastres naturales. Las zonas más afectadas son por lo general las menos desarrolladas, pero no necesariamente las más pobres a nivel ecológico. La región de Talamanca, por ejemplo, representa una de las zonas con mayor riqueza en biodiversidad, pero el abandono institucional, el crecimiento demográfico y los constantes desastres naturales la tienen en una precaria situación.¹⁷

El bambú es un recurso disponible en la Zona Atlántica y crece perfectamente en el bosque tropical húmedo, por lo que su adaptación a la zona estaría más que probada. La siembra de esta planta en las laderas o en las orillas de los ríos es una opción que también puede hacer la diferencia, no sólo como prevención, sino en ambos casos como un producto agroecológico. Adicionalmente el bambú Guadua es un material alternativo a la madera que puede ser utilizado en construcción y artesanía.

Finalmente, recordemos que es la planta que más rápidamente crece en el mundo y nuestra región está bendecida con un clima que la favorece.

Bibliografía

1. Carmiol, V. *Muebles en bambú. Phyllostachys aurea, manual de construcción*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, 1998.
2. Castillo, Francisco. *Tecnología de construcción: El bambú: una alternativa para vivienda de bajo costo*. INA. Noticias enero-feb. Costa Rica, 1987.
3. Chávez, Ana Cecilia. *Uso del bambú en la construcción*. Desarrollo: Tribuna para una política científico tecnológica. Costa Rica, 1985.
4. Dunkelberg, K. *IL 31 Bamboo as a building material*. Karl Krämer Verlag, Stuttgart, 2000.
5. Falck, N. *El bambú usado como material de construcción*. XXII Congreso de Centroamérica y Panamá en Ingeniería Sanitaria y Ambiental [en línea] Disponible en: www.bvsde.paho.org/bvsaidis/centroa22/Ponencia3.pdf [2008, 26 de marzo]
6. García, R. *La gran opción para la vivienda*. Desarrollo: Tribuna para una política científico tecnológica, Costa Rica, 1985.
7. Giraldo, E. Bienes y servicios ambientales de la Guadua en Colombia [en línea] Disponible en: www.crq.gov.co/documentos/bienes_y_servicios_guadua.pdf [2008, 15 de octubre]
8. Giraldo, E. *La Guadua y sus aportes al ambiente*. Boletín informativo N° 14 agosto del 2008. Red Internacional de bambú y ratán [en línea] Disponible en: www.inbarlac.org/boletines/agosto2.pdf [2008, 15 de octubre]
9. Hidalgo López, O. *Bamboo, The Gift of the gods*. Colombia, 2003.
10. Hidalgo López, O. *Bambú, su cultivo y aplicaciones en fabricación de papel, construcción, arquitectura, ingeniería y artesanía*. Estudios Técnicos Colombianos Ltda., Colombia, 1974.
11. Hidalgo López, O. *Nuevas técnicas para la construcción con bambú*. Centro de Investigación de Bambú y de Fibras Vegetales, Colombia, 1976.
12. Kankan, George y Perry. *Bamboo-Reinforced concrete beams subjected to*

- third-point loading*. ACI, Structural Journal, enero-feb, Detroit, USA, 1988.
13. Kowalski, T.G. *Ventajas del bambú como refuerzo del concreto*. Indian Concrete Journal, Bombay, India, 1974.
 14. Montiel, M. *Cultivo y uso del Bambú en el neotrópico*. Revista de Biología Tropical. Vol. 46, Universidad de Costa Rica, 1998.
 15. Montiel, M. *Ultraestructura del Bambú, Géneros Guadua y Dendrocalamus*. Revista de Biología Tropical. Vol. 54, Universidad de Costa Rica, 2006.
 16. Mc Clure, F.A. *El bambú como material de construcción*. AID, 1986, México.
 17. Rodríguez, N./ Wendell, O. *Valorar la utilización del bambú "Guadua angustifolia" en la construcción de viviendas en la zona atlántica de Costa Rica*. [en línea] Disponible en: www.hacienda.go.cr/centro/datos/Tesis/Valorar%20la%20utilizacion%20del%20Bamb... - [2008, 12 de septiembre]
 18. Taschen, A. *Bamboo style*. Taschen GmbH, Alemania, 2006.
 19. Vélez, S. *Grow your own house. Simón Vélez and bamboo Architecture*. Vitra Design Museum und Autorem, Alemania, 2000.
 20. [en línea] Disponible en: <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/fibras/guadua.htm> [2008, 20 de agosto]
 21. [en línea] Disponible en: <http://www.finlandia.org.ni/public/default.aspx?contentid=104826&nodeid=31958&contentlan=9&culture=es-ES> [2008, 12 de julio]
 22. Bamboo can play a deep role in saving the globe: scientist, The Hindu [en línea] Disponible en: <http://www.hindu.com/thehindu/holnus/008200808041021.htm> [2008, 20 de octubre]