

EL BAMBÚ EN MÉXICO

Alberto Cedeño Valdiviezo & Jaime Irigoyen Castillo***

THE BAMBOO IN MEXICO

*Es profesor titular C del Departamento de Tecnología y Producción la División CyAD de la UAM Xochimilco, y Coordinador del Área de Sustentabilidad Ambiental de su Posgrado. Ha sido docente de la Maestría en Arquitectura con Especialidad en Restauración de Monumentos del I.N.A.H. Investigador nivel 1 de Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT.

**Director de la División de Ciencias y Artes para el Diseño de la UAM-Xochimilco. Maestro en Arquitectura por la Universidad Nacional Autónoma de México. Es docente investigador en la carrera de Arquitectura de la UAM-X. Fue Coordinador de la carrera de arquitectura de la División de Ciencias y Artes para el Diseño (Cyad) de la UAM-X de 1991-1992. Ha impartido diversos seminarios en la UAM, la UNAM, y en el interior del país.

Resumen: En este artículo se presenta un panorama del uso del bambú en México enfocado hacia la construcción de viviendas, desde la época prehispánica hasta nuestros días, además, de cómo se encuentra la promoción de este material en nuestro país, y las especies para construir más importantes. Se resaltan las cualidades medioambientales ante el calentamiento global y la necesaria reforestación, que en muchos países latinoamericanos es necesario afrontar urgentemente.

Palabras clave: bambú, bahareque, especies, construcción de viviendas, vivienda vernácula.

Abstract: In this article, we present a outlook about the Mexico's bamboo houses building use since the prehispanic time until present time, besides, we present an overview about how our country promotes this building material and the more important species for this. We highlight the environment quality opposite the Global warming and the reforestation, it is necessary to end up in the most our latinoamerican countries.

Keywords: bamboo, bahareque, species, building houses, traditional houses.

Introducción

La utilización del bambú en países como China y Colombia es muy diversa y se manifiesta en la elaboración de muebles, artesanías, en laminados para pisos, en artículos para la cocina, como alimento, y desde luego en el tema del presente artículo, es decir, como un material de construcción.

Recientemente se descubrió que para producir papel la especie idónea es la *Bambusa vulgaris*, cuyas fibras alcanzan una altura de entre 4.4 y 16 metros. Tiene un diámetro de entre 32.60 y 14.20 centímetros con un rendimiento por hectárea que va de 20 a 260 toneladas, según la cantidad de agua y abono con las que cuente el terreno. Esto representa una gran oportunidad de negocio, ya que al vender sus astillas a la industria papelera que anualmente importa tres mil millones de dólares de celulosa para sus productos, y de las 116 fábricas de papel que existen solamente 13 están integradas para la producción de celulosa. De ese grupo, sólo diez se encargan de comprar papeles de desecho para reciclarlo. El índice de rasgado por tensión del *Bambusa vulgaris* es de 14.44, contra el 7.67 del papel de pino y 12.29 del eucalipto. Conforme la escala sube, el papel es más resistente (www.soyentrepreneur.com/print-version.html?did=10193 del 6 de julio del 2011).

El uso del bambú en México tiene antecedentes prehispánicos: los totonacas en Veracruz, los huastecos en Hidalgo y Tamaulipas, los aztecas y teotihuacanos en el centro de México, los maya-chontales en Tabasco, han construido casas de bambú y lo siguen haciendo hoy en día (Cortes, s/f en bambumex.org). Por otra parte, la Arquitectura del Bambú en América se remonta a milenios, por su abundancia y por la facilidad cortado, construir viviendas con él, y las condiciones de frescura que este material proporciona en los climas cálidos húmedos, lo que hizo que en estos lugares se prefiriera sobre la madera. Con la llegada de los españoles, llegaron nuevas técnicas de construcción que se sumaron a los sistemas americanos, como la *quincha*, el *bahareque*, el ladrillo cocido, la teja, junto con la tierra cruda en forma de adobe o tapia, se adaptaron a la piedra y canchagua dando lugar a la arquitectura colonial que dejó huellas en todos los países americanos. (Morán, s/f en bambumex.org)

Desde entonces ha sido utilizado en la construcción de viviendas especialmente en los climas cálidos-húmedos de los estados de Veracruz, Chiapas y Oaxaca, sin embargo, su utilización hoy en día se limita cada vez más a solo a la construcción de cocinas o en el mejor de los casos, a la parte estructural de las cubiertas de tales viviendas, elementos que se terminan de cubrir con la palma que es conocida como guano. En la Chinantla oaxaqueña también es utilizada en algunos espacios arquitectónicos como son las cocinas, por las altas temperaturas que ahí se producen.

Figura 1 - Bambuver en Huatusco, Veracruz, ha sido el promotor del cultivo del bambú en México, introduciendo cada vez más especies y manteniendo en su zona de producción, un espacio de experimentación de varias universidades mexicanas e incluso es reconocido por el CONACyT. Ahí se fundó el Centro de Desarrollo Tecnológico del Bambú de Veracruz (el 4o en el mundo después de China, India y Cuba), con el respaldo de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Fotografía del predio que ocupa las instalaciones de Bambuver. Fuente: fotografía del autor.



Sabemos de los efectos dañinos del calentamiento global, y la necesidad de reforestar millones de hectáreas, así como evitar que se sigan desforestando aquellas selvas que aún existen, efecto negativo que normalmente se lleva a cabo en los países de menor desarrollo industrial, nos obliga a voltear a ver un material que sustituya la gran utilización de madera que existe hoy en día, y todo indica que puede ser el bambú por sus características.

Además, en la búsqueda de materiales que tengan un bajo consumo de energía en su creación, nos topamos con el bambú, un material del que nuestro país cuenta con diferentes especies endémicas y especies introducidas adecuadas para la construcción. Su bajo costo de producción y relativamente corto periodo de crecimiento

han despertado el interés en México por promocionarlo, como lo demuestra el 2° Congreso Mexicano del Bambú. *Estrategias globales de desarrollo sustentable*, evento que se llevó a cabo en la ciudad de Puebla en 2008, y que reunió en una gran cantidad de especialistas y participantes con intereses muy variados.

El bambú en México

En México existen 8 géneros y 36 especies nativas (que son aquellas que crecen de manera silvestre) de bambúes leñosos, de las cuales 30 son endémicas (es decir, aquellas especies que crecen únicamente dentro del territorio nacional). También se han introducido cerca de 30 especies, principalmente de California y de Colombia (Cortes, 2007: 1).

Un análisis por estado de especies de bambúes nativos, señala a Chiapas como el estado de mayor importancia, aunque es Oaxaca el estado con el mayor número de especies endémicas y escasas poblaciones. En Veracruz se han sido realizados numerosos trabajos de campo, sobresaliendo la zona montañosa de los alrededores de Orizaba y Xalapa (Cortes, 2007: 1). Es precisamente aquí donde más se ha avanzado en el cultivo de bambú más adecuado para la construcción: la guadua.

La guadua es un bambú, que puede alcanzar alturas hasta de 25 metros, con diámetros entre 10 y 20 centímetros. Sus entrenudos tienen paredes hasta de 2 centímetros de espesor. El nombre genérico “guadua” derivó del nombre vernáculo o común dado por las comunidades indígenas de Colombia y Ecuador (Rubio, 2007: 17,18). El 45 por ciento de las especies del género son de origen amazónico y se distinguen por sus cúmulos gruesos, largos y espinosos, por las bandas de pelos largos en la región del nudo y por las hojas caulinares de forma triangular, sin embargo la característica más importante, es la presencia de quillas aladas en la palea del flósculo de espiguilla, la presencia de 3 estigmas plumosos al final del estilo, de 6 estambres, de estomas en ambas superficies de la lámina del follaje y de un número cromosómico $2n=46$ (Villegas, 2003: 25). Se clasifica dentro de la familia de las *Poáceas*, subfamilia *Bambusoideae*, subtribu *Guaduinæ* y género *Guadua*. De este género *Guadua* existen 26 especies en América, desde el centro de México hasta el norte de Argentina y Uruguay, Perú, Cuba, Puerto Rico y Trinidad. Pueden encontrarse entre los 0 y los 2,200 metros sobre el nivel del mar, aunque son más abundantes por debajo de los 1,500 msnm (Rubio, 2007: 17,18).

Las cinco especies del género *Guadua* que habitan en México, son las más grandes y frondosas de los bambúes mexicanos. Estas son la *G. aculeata*, la *G. amplexifolia*, la *G. longifolia*, la *G. paniculata* y la *G. velutina*.

En particular, la *Guadua aculeata* llega a medir 25 m de alto y sus tallos tienen un diámetro de 25 cm en la base; ha sido utilizada tradicionalmente en la construcción de viviendas rurales, principalmente en el norte del estado de Veracruz y Puebla. La presencia de espinas en los nudos de tallos y ramas es una característica para distinguir las especies de *Guadua* de los otros bambúes nativos.

Otatea tiene dos especies, y es el bambú leñoso y nativo de México más abundante en cuanto a sus poblaciones; ocupa grandes superficies en donde muchas veces es la única planta que crece. *Otatea acuminata* es la especie más utilizada por las poblaciones rurales de México, pues con sus tallos se construye el bajareque (mezcla de tallos de esta especie con lodo y zacate) que sirve como paredes de viviendas tradicionales principalmente en los estados de Jalisco y Veracruz (Cortés, 2007: 3,4).

Además de las cinco especies nativas de *Guadua*, existe una especie introducida, que es la *Guadua angustifolia*. A continuación describimos de manera más extensa, las principales especies de bambú adecuados para la construcción que existen en México:

Guadua angustifolia. Fue descubierta por el botánico alemán Karl Sigmond Kunth en 1822, quien utilizó el vocablo indígena “*Guadua*” como lo llamaban las comunidades nativas de Colombia y Ecuador y designa a esta *Guadua angustifolia* como la especie tipo (Villegas, 2003: 26). Se caracteriza por una banda blanca bien marcada sobre y en ambos lados de los nudos. Hojas caulinares tempranamente caedizas, espinas presentes.

Es la especie nativa de América más ampliamente utilizada en Colombia, Ecuador y, otros países de Centro y Sudamérica. Fue introducida en México en 1995, procedente de viveros de Colombia. Varios registros de floraciones esporádicas están documentados, que indican que es probable que el ciclo de florecimiento de esta especie sea de 32 a 35 años. Se reconoce una variedad de *G. angustifolia* llamada - bicolor – por la presencia de líneas amarillas que contrastan con el verde de los entrenudos (www.bambumex.org/paginas/introducidos.htm). Se encuentra disponible en el centro de distribución Bambuver en Huatusco, Veracruz, además de los estado de Jalisco y Chiapas, en este último producido por la empresa Agromond, S.A., que tiene su sede en Villahermosa, Tabasco.

Guadua aculeata. Se caracteriza porque el diámetro de sus entrenudos basales es de 25 centímetros. La presencia de espinas en todas las ramas. El principal nombre común con que se conoce esta especie es *tarro*, aunque recibe otros nombres. Es el más frondoso de los bambúes nativos de México, sus fuertes rizomas

producen culmos robustos con entrenudos relativamente cortos en la base. No es común encontrarlo en floración; algunos ejemplares dan cuenta de floraciones únicamente a una o dos culmos del macollo. Es y ha sido una de las especies más utilizadas en México en construcción de viviendas y otros enseres domésticos, los ganaderos y agricultores de la región Huasteca de México lo han dejado en sus parcelas como sombra para el ganado. Por sus fuertes espinas presentes en todos los nudos ha sido usado como cerca viva (www.bambumex.org/paginas/nativos.htm).

Guadua paniculata. Se caracteriza por tener espinas en los nudos. Las láminas de las hojas caulinares prontamente caedizas. Frecuentes floraciones esporádicas han sido registradas para esta especie en México y toda la región donde crece, una floración gregaria fue reportada para Oaxaca en 1989. Hemos observado poblaciones naturales donde casi es la única planta que crece y por la presencia de espinas es difícil adentrarse dentro de la población. Los culmos secos han sido utilizados en construcción, tanto en México como en otros países. Sus rizomas paquimorfos con producción de culmos separados es determinante en el hábito de la planta, pues no se aprecia como una planta amacollada como otras Guaduas. Su nombre común es otate en Oaxaca. (www.bambumex.org/paginas/Gpaniculata. del 23 de enero del 2011).

Figura 2 - La cooperativa Tosepan Titataniske se integra por 17 000 socias y socios indígenas nahuas y totonacos con intereses comunes. Pequeños productores de café orgánico, pimienta, cítricos, macadamia y miel virgen. También habemos jornaleros, amas de casa, artesanos y albañiles. Son 60 comunidades de los municipios de Cuetzalan, Jonotla, Hueyitamalco, Tlatlauquitepec, Tuzamapan y Zoquiapan en la Sierra Nororiental de Puebla. Son productores de bambú, cuentan con un centro de acopio y con un estupendo hotel de bambú. Fotografía del hotel en Cuaetzalan, Puebla. Fuente: fotografía del autor.



Guadua amplexifolia. También es conocido como otate. Se caracteriza por su alto porte y tallos gruesos. Este bambú es espinoso, excepcionalmente no presenta espinas, se forma por grandes grupos de tallos, los tallos son sólidos. Los tallos presentan grandes vainas de color pardo que envuelven al tallo, las vainas alcanzan hasta 25 cm de largo y 20 cm de ancho, cubiertas de pelo fino y rígido. La madera se utiliza para vigas, alfardas, techo, cercas para casas, cercas vivas y para leña. Se encuentra en el sur de México, en todo Centro América, en el oriente de Colombia y en Venezuela. En México se registra para los estados de Sinaloa, Tamaulipas, Hidalgo, San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz, Morelos, Oaxaca, Tabasco y Chiapas (www.verarboles.com/Otate/otate. del 23 de enero del 2011).

Oatea acuminata. Este bambú originario de México, se presenta en dos subespecies: *acuminata* y *aztecorum*. En realidad se trata de una especie pequeña que se ha utilizado frecuentemente en la elaboración del bajareque. Sus culmos son oscuros por estar completamente cubiertos de hojas. Estos culmo se encuentran separados entre 1 y 2 pies (www.backyardgardener.com/plantname/pda_68ad-3. del 23 de enero del 2011).

Otras especies útiles para la construcción.

En el Estado de Veracruz, Bambuver llama la atención sobre otras especies como las más numerosas, de las cuales considera la primera como la mejor desde el punto de vista estructural: *Bambusa oldhamii*, *Bambusa vulgaris vulgaris*, *Bambusa vulgaris striata*, *Bambusa aculeata* (Álvarez, 2008).

La *B. oldhamii* es probablemente nativo del sur de China que no crece libre por cualquier parte, encontrado sólo bajo cultivo. Puede alcanzar dimensiones de 55 pies y cinco pulgadas de diámetro cuando madura. Los culmos tienen un color verde profundo y soporta temperaturas bajas

La *B. vulgaris* tiene culmos amarillos muy atractivos que son buenos para construcciones temporales. Tiene poca tolerancia a la luz. En Cuba declaran a la *Bambusa vulgaris* (a la que llaman Caña Brava y que fue la primera especie introducida en el país en la segunda mitad del siglo XIX), como muy adecuada para la elaboración de paneles y usos estructurales para la construcción. Recomienda el acetato de polivinilo (PVC) como adhesivo (Martirena y otros, 2008).

La perspectiva del cultivo del bambú en México

INBAR

Un papel fundamental en este Proyecto Nacional lo puede representar el INBAR. El (*International Network*

for Bamboo and Rattan) es una organización intergubernamental dedicada a lograr los mejores beneficios sociales, económicos y ambientales del bambú y del ratán. El INBAR busca una asociación global de socios de los gobiernos, de los privados y sectores sin búsqueda de ganancia en más de 50 países, para definir e implementar agenda para desarrollo sustentable a través del bambú y del ratán.

La misión que esta organización se establece en su página de internet es: "Lograr los mejores beneficios a los productores y usuarios del bambú y del ratán dentro del contexto de un recurso sustentable, basado en el bambú y el ratán". Esto lo lograrían:

- consolidando, coordinando y apoyando estrategias e investigaciones y desarrollos.
- compartiendo conocimiento esencial en el creciente número de caminos en los cuales el bambú y el ratán pueden ser aplicados para una reducción de la pobreza y una administración sustentable de los recursos naturales
- brindando apoyo en desarrollos exitosos a través de particulares políticas, datos estadísticos, escenarios estándar y dirigiendo comunidades en las que se basan tales intervenciones

La prioridad es dar a la gente de estas comunidades todos los niveles de conocimiento y habilidad que necesita para un importante desarrollo que involucre al bambú y al ratán. Lo más importante que encuentro en su funcionamiento, es su papel de organismo internacional que apoya las iniciativas de fomento al bambú.

Programa de Desarrollo Integral del Bambú.

Esta propuesta buscaría que su cultivo se fomente en los estados del trópico húmedo, con bosques mesófilos de montaña y tropicales, con una precipitación promedio de 1,000 mm. o superior, como son los Estados de Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Tabasco, Veracruz, Hidalgo, Michoacán, Jalisco, Sinaloa y otros con estas potencialidades, ya que en estos existen miles de hectáreas erosionadas por la acción de los elementos naturales y por la tala de bosques para convertirlos en áreas de cultivo, pero que por las acciones descritas han llegado a un deterioro de gravedad inimaginable. Para que un proyecto así pueda tener éxito, deberán participar: el gobierno federal, los gobiernos estatales, municipales, el sector privado y los campesinos mexicanos, buscando llevar a cabo un programa que contemple una reforestación en corto tiempo, que a la vez se constituya en fuente de ingreso para los participantes (Bambuver.com del 3 de julio de 2011).

Congreso Mexicano del Bambú.

En el año 2005 se llevó a cabo el 1º Congreso del Bambú en la ciudad de Xalapa, Veracruz, con un carácter internacional que reunió a personalidades como Arq. Jorge Morán, Arq. Simón Veles, Ing. Ximena Londoño, Ing. Francisco Castaño, Dra Lynn Clark, entre otros, y por parte de México la de Gilberto Cortés sobre el Bambú en México, este último el presidente de la Asociación Mexicana del Bambu (AMEB) (Bambumex.org).

En el 2008, es la ciudad de Puebla la que alberga el 2º Congreso del Bambú, que igualmente reunió a especialistas de todo el mundo y estuvo organizado por representantes del INBAR, el organismo internacional que promociona el uso del bambú y del ratán, del AMEB (Asociación Mexicana del Bambú), y del propio Gobierno del Estado de Puebla además de la Fundación Produce Puebla, A.C..

De estos eventos se puede concluir como los grandes logros, el dar a conocer las acciones que se estaban llevando a cabo en el país, y servir como motivadores para aquellos que pudieran incursionar en el uso de este material. Sin embargo, desde entonces poco se ha hecho en cuanto a la promoción. Por otra parte, la salida del gobernador de Puebla, gran promotor de este material, puede hacernos pensar que el impulso en su estado se detendrá, y nos estamos refiriendo principalmente a Cuetzalan, donde se había establecido uno de los centros de acopio.

Bambumex.org

Es “un sitio no comercial que intenta dar a conocer aspectos sobre la biodiversidad y conservación de las especies de bambú en México” (Bambumex.org del 3 de julio del 2011), que publica reseñas originales sobre bambú y apoya las acciones comerciales, de investigación, arquitectura, etnobotánica, biología y la difusión del conocimiento sobre el bambú en México y el mundo. Bambumex.org pertenece a las siguientes organizaciones: American Bamboo Society (ABS), International Network for Bamboo and Ratan (INBAR), Sociedad Latinoamericana de Botánica, Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos SNIT, World Bamboo Organization (WBO), Bambú de las Américas (BOTA), Grupo Bambuotatea de México, Consejo Veracruzano del Bambú. COVERBAMBU (www.bambumex.org.). Tiene su sede en el Instituto Tecnológico de Chetumal de donde proviene el biólogo Gilberto R. Cortés R., principal especialista sobre el bambú en México, mismo que colabora con la *Sociedad Americana del Bambú* (ABS), que creó y financió el proyecto *Bambúes de las Américas* (BOTA) (Cortés, 2008: 2).

De acuerdo a su página de internet, algunas de las organizaciones importantes dedicadas al bambú en México son:

- El Instituto Tecnológico de México cuenta con una amplia biblioteca sobre el bambú, además de información sobre los bambúes nativos de México.
- Empresa Agromond, S.A. y el Programa Bambú-Guadua en México, tienen su sede en Villahermosa, Tabasco. Tiene sus plantaciones en Chiapas y vende tallos de bambú y esterilla además de puntales con fines de construcción, jardinería y uso agrícola
- Bambuver, A.C.

Acciones del gobierno poblano: la Cadena productiva del bambú

El Gobierno del Estado de Puebla ha establecido lo que llamó la *Cadena Productiva del Bambú en el Estado de Puebla*, programa que parte desde la selección de la semilla, viveros, plantaciones, manejos, cosecha, transformación y comercialización. Esta cadena está representada en cuatro regiones del Estado (Sierra Norte, Sierra Nororiental, Sierra Negra y la Mixteca y está apoyada por el Secretaría de Desarrollo Rural estatal y la Fundación Produce de Puebla. Cuenta con cinco viveros, dos Centros de Acopio y un Centro de Transferencia de Tecnología e Información del Bambú. Los dos centros de producción y acopio de guadua se ubican en Hueytamalco y en Cuetzalan. Esta cadena cuenta con un *Consejo Poblano del Bambú* cuyo comité administrativo lo conforman los distintas agrupaciones de bambuseros del estado y es el ente que dicta los lineamientos del Programa Estatal de bambú para el Estado de Puebla (Bejarano, 2008). En la actualidad se hacen esfuerzos para que esta cadena productiva se extienda a todo el país, a través de un plan nacional de aprovechamiento del bambú (www.jimenezmerino.com.mx/merino/detallenoticia.php?var=231 del 4 de noviembre del 2009).

Fundación Produce Puebla A.C.. Esta “se constituyó en 1996 como una Asociación Civil, que funciona como organismo autónomo e independiente, con personalidad jurídica propia sin fines de lucro. Busca vincular al sector público con la sociedad para responder a las necesidades de los productores agropecuarios. Asimismo, desarrolla y financia proyectos para beneficiar al sector rural poniendo énfasis en las comunidades con alta marginación y pobreza, además de encaminar a los productores visionarios hacia una cultura empresarial”. Esta fundación busca además la “captación de demandas de tecnología; gestión de alianzas públicas y privadas; financiamiento complementario a proyectos de investigación y transferencia de tecnología; dsifusión de tecnología en video, publicaciones, medios digitales ; gestión para la organización de eventos científicos y tecnológicos de nivel nacional e internacional” (www.fuppue.org.mx).

Existen 32 Fundaciones Produce en el país. que pretenden solucionar los problemas de productividad, falta de comunicación y conocimientos novedosos que impulsen la productividad agropecuaria.

Cooperativa Tosepan Titataniske. En la Sierra Nororiental del estado se encuentra esta *Sociedad Cooperativa Agropecuaria Regional Tosepan Titataniske* que impulsa el cultivo de bambú como “una estrategia de desarrollo sustentable para fortalecer la economía campesina a través de la diversificación productiva, el desarrollo de programas de cafecultura orgánica, el turismo sustentable y la agroforestería”, además del bambú “experimentando y evaluando diferentes sistemas constructivos, ecotecnologías, artesanías, muebles, reproducción en vivero y un centro de transformación para material de construcción”. En esta cooperativa se siembran especies como *bambusa oldhamii*, *guadua aculeata*, *guadua angustifolia* y *phyllostachis aurea*. En la actualidad se promocionan unas cabañas construidas con materiales como piedra, ferrocemento y bambú, incluso en los techos. Con este último se ha experimentado con el periodo de corte, el ahumado, la aplicación de diesel, aceite de linaza, aceite quemado y finalmente una solución de ácido bórico y borax decahidratado al 10%, durante 5 días (Tellez; 2008).

Se ha experimentado con sistemas constructivos como ensambles en boca de pescado, el ahogado del bambú en concreto, reforzamiento por cordales y arcos, estructuras en cúpula, muros inclinados y paneles para muros. En techos se han probado estrilla con teja, planchado con láminas, planchado y entrepisos de concreto, hasta mallas ligeras recubiertas con concreto. En el caso de muros se han aplicado sistemas de estirilla tejida, planchado adherido a un panel, paneles con bambú y malla plafón y caña abierta. Para los acabados se ha experimentado con cancelería de bambú en puertas, ventanas, detalles de los baños, pinturas en base a tierra, baba de nopal y sellador. También se ha probado con viviendas sustentables basadas en el uso de ecotecnologías para la captación y tratamiento de aguas, uso eficiente de energía a través de calentadores ahorradores, etcétera (Tellez; 2008).

Figura 3 - La Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco ha contribuido con el bambú diseñando equipamiento para comunidades, preparando diseñadores industriales, estudiantes de posgrado, en disciplinas desconocidas en México como es la elaboración de laminados, y en un pabellón construido por el Mtro. Arturo Mercado. Fotografía del pabellón. Fuente: fotografía del autor.



Las acciones en el Estado de Veracruz

Se crea el 5 de agosto de 2005 el Consejo veracruzano del bambú Veracruz para “impulsar el desarrollo de las actividades productivas del bambú, así como de las organizaciones de productores y la explotación de este cultivo en las distintas regiones de la entidad Veracruzana” (<http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/SEDARPA1INICIO/COVERBAMBU/MANUALES%20DE%20ORGANIZACION/REGLAMEN-TO%20INTERIOR.PDF> del 3 de julio del 2011).

Se cuenta con un importante centro de acopio y desarrollo del bambú en Huatusco, perteneciente a la empresa *Bambuver*, que es “una Asociación Civil que pretende establecer un Programa de Desarrollo Integral del Bambú en colaboración con prestigiadas instituciones de los sectores gubernamental y privada”. Sus objetivos:

- Promover el desarrollo y crecimiento regional
- Impulsar una política rural que implique cambiar hábitos, prácticas y usos tecnológicos, que frenen el deterioro de nuestros recursos naturales, la erosión, la contaminación y el agotamiento de los recursos acuíferos, así como la deforestación de los bosques y selvas.
- Promover el desarrollo y crecimiento
- Aprovechamiento forestal
- Promover y fortalecer programas que den proyección a la industria veracruzana”.
- Impulsar el desarrollo de la Agroindustria para generar empleo en el campo” (*Bambuver.com* del 3 de julio del 2011).

Bambuver, fundada en 1989 por el veracruzano Rafael Guillaumin Fentanes, es una empresa apoyada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), y definitivamente el mayor centro de desarrollo del bambú del país, donde podemos encontrar especies muy variadas tanto para plantar como listas para utilizar en artesanías o construcción. Incluso se fabrican barandales, paneles para construcción, mariposarios, muebles y la tecnología para poder construir con este material.

Empresas dedicadas al bambú en otros estados del país

Eduardo Villavicencio Gómez es copropietario de 60 patentes de tecnología para la producción de papel. Preside la empresa *Tecodein Villavicencio*, que tiene su sede en la ciudad de México. Otorgan apoyo técnico a empresas que quieran dedicarse a producir bambú, argumentando que el que se dedique a producir este

material para papel , puede obtener un retorno del capital del 56. 32 por ciento (www.soyentrepreneur.com/print-version.html?did=10193 del 6 de julio del 2011).

Otras empresas que se dedican a este cultivo son el Grupo Pulsar y el Grupo Durango. En Chiapas Grupo Pulsar estableció en el estado de Chiapas una plantación de 20 mil hectáreas para la producción de mil toneladas de bambú para papel (www.bidnetwork.org/page/120208/en del 6 de julio del 2011). El Grupo Durango, a través de su empresa Bio-pappel, se dedica igualmente a la fabricación de papel, aunque hace énfasis en el carácter bio-sustentable de sus materias primas, insumos, procesos y productos. Para esto se han enfocado en el reciclamiento del papel post-usado (se argumenta que el 62% del total nacional), además de la utilización del bambú como materia prima (www.biopappel.com/innovacion-sustentable del 6 de julio del 2011). Vemos pues que el futuro inmediato del bambú en México va enfocado a este fin.

Agromod, una empresa dedicada al cultivo de la papaya y el bambú, y a la micropropagación de plantas, con sede en Villahermosa, Tabasco, produce en Chiapas la guadua angustifolia para proporcionar una solución sustentable al mercado de los estacones (cercas para ganado), necesidades agrícolas y ganaderas, además del sector de la construcción (www.agromod.com.mx/ del 6 de julio del 2011).

La arquitectura del bambú en México.

A continuación, presentamos una reseña histórica que muestra como desde mucho tiempo antes de la llegada de los españoles a América, ya se utilizaba el bambú. A la llegada de estos, se calificó a este material como se “segunda” o “de pobres”, lo que desmotivó cualquier posibilidad de uso entre los europeos o la nueva clase social formada por los mestizos. Así, sólo los indígenas mexicanos continuaron utilizándolo hasta nuestros días.

La presencia del primer hombre en México se remonta aproximadamente a 21,000 a.C.. Estos hombres prehistóricos acupaban para albergarse cuevas y refugios naturales cuya entrada empalizaban para protegerse (Infonavit, 1988: 3). Es de suponer que el material que utilizaban para esta empalizada fuera madera o bambú, según la región donde se encontraban. En el Cenolítico Superior (del año 7,000 a 5,000, a. C.), la economía se basa primordialmente en la caza, aunque se inicia el cultivo del maíz. De los campamentos de cazadores recolectores de esta época sólo quedan algunas chozas o refugios temporales, cercanas a ríos y arrollos, semi-excavadas en los que se aprovecha este material del terraplén para hacer uno terraplén peri-

metral sobre el que se colocaba la cubierta que debió estar formada por ramas, bambú, hojas, zacate, palma, etc), es decir, materiales del entorno inmediato (Infonavit, 1988: 4, 5).

Dentro del periodo conocido como Preclásico (1,500 – 100 a. C.), tenemos la vivienda olmeca, cuya fundación se remonta a 1,500 a.C. en la región costera del Golfo de México, “se utilizaron horcones o postes gruesos, esquineros que soportaban el armazón de vigas recubiertas de zacate o palma que conformaba la techumbre; los muros se hacían con maderos, carrizo, varas, cañas, etcétera, atados con bejucos o formando los techos” (Infonavit, 1988: 8). Es importante aclarar que como carrizo se ha conocido al bambú tradicionalmente. En esa misma época y en el Estado de Morelos en el centro del país, y refiriéndonos de manera específica a Chalcatzingo (1100-500 a.C.). Ann Cyphers encontró dos tipos de construcción de muros: una a base de piedra y adobe y otra asociada a la pared de bahareque (Infonavit, 1988: 10).

En un asentamiento llamado Terremote-Tlaltenco (1,500-100 a.C.), y que corresponde al numeroso grupo situado en torno a los grandes lagos del Valle de México, específicamente a orillas del antiguo lago Chalco-Xochimilco, donde la actividad característica de sus pobladores era la elaboración de gran número de objetos de cestería (petates, canastas y cuerdas), para la que utilizaban la materia prima de la zona: el tule y la penca de maguey:

La primera condicionante para la construcciones era la humedad del terreno. Esta característica obligó a cierta complejidad en la elaboración de los pisos. Apisonada la tierra, se colocaba una capa de tepalcates (fragmentos de cerámica), a la que le superponían capas alternas de tierra y tules, para evitar la filtración de agua. Sobre estas capas se ponía un firme de tierra apisonada. La cimentación de los muros se realizaba con una doble hilada de piedras, entre las que se han encontrado indicios de postes de madera para el soporte de muros y techos de bajareque. El acceso único a la habitación se situaba preferentemente hacia el norte. No existen indicios de puertas. Tampoco se utilizaron plataformas de desplante (Infonavit, 1988: 13).

Tanto en el periodo Clásico y Posclásico, y debido a los grandes centros urbanos, es la vivienda más consolidada de piedra y adobe la que domina, aunque dentro de la cultura maya, y específicamente en Dzibilchaltún se han encontrado viviendas con cimentación de piedra y sobre la que se desplantaba el muro de bahareque (Infonavit, 1988: 46).

Con relación a los primeros testimonios de los españoles que existen sobre las viviendas precolombinas, sabemos atienden a aspectos muy específicos como son los materiales utilizados en su construcción. En las *Cartas*

de *Relación*, Cortés se refiere a las casas encontradas en la ribera del río Pánuco, en las que señala que todas eran construidas de paja y se desplantaban sobre plataformas de mampostería, al igual que en la zona de Yucatán. “En las Relaciones de Yucatán de Fray Diego de Landa se hace una descripción de la casa maya, diciendo que están construidas con madera y palos puntiagudos, cubiertas con paja o palma...En otros pasajes se menciona que los a muros de bambú se agregaba barro revuelto con hierba, obteniendo una estructura más duradera (bahareque o bajareque)” (López, 1993:24, 25). Estas viviendas rivalizaron con aquellas construidas en adobe y piedra con cubiertas a base paja de zacate, y dependió del clima del lugar y de la jerarquía del propietario. Es de suponer que aún en estos últimos casos, la cubierta debió estar sostenida o por madera o por bambú.

Durante la conquista, y de acuerdo a la política que siguieron los españoles con relación a las antiguas posesiones mexicas, se dió la consolidación de numerosos asentamientos indígenas en sus lugares originales, así como la creación de algunos otros en torno a villas y ciudades españolas. “La vivienda indígena no sufrió cambios sustanciales; mantuvo las tipologías prehispánicas de acuerdo con los modelos regionales. No obstante, la organización de estas repúblicas de indios bajo el mando de sus antiguos caciques, convertidos en muchos casos en alcaldes menores, propició la introducción de elementos españoles en las viviendas de estos caciques de acuerdo a su grado de asimilación a la cultura hispana y a sus posibilidades económicas”. Se introdujeron: ventanas, la subdivisión de espacios interiores, los patios interiores, diversos tipos de herrajes y puertas y ventanas de madera. La tipología de la choza indígena trascendió durante toda la época colonial y subsiste hasta nuestros días (Infonavit, 1988: 109-113).

Como ya se mencionó, los españoles no utilizaron bambú para nada, el cual se consideraba un material para pobres, y más bien promocionaron construir a base de mampostería, buscando una larga duración. Lógicamente, en lugares con clima cálido húmedo es donde se continúa su uso, lugares como Tlacotalpan, Veracruz, que sin embargo, inicia una transformación utilizando materiales considerados más seguros.

En carta del 26 de octubre de 1793, el pueblo de Tlacotalpan envió al fiscal un expediente donde se expresaba el hecho de que los edificios en este pueblo, en su mayoría, eran de madera, caña, palma y zacate, lo cual produjo varios incendios y por esto, los habitantes empezaron a hacer sus casas de piedra (López, 1993: 153).

Para esto, los dueños de los barcos ofrecieron transportar la piedra en la mar y la leña la ofrecieron cortar los indios.

La Huasteca es una región fértil, exuberante, pródiga y verde todo el año, con abundancia de aguas y ríos

que se utilizan para regar las cañas azucareras y los naranjales. Se extiende en un amplio territorio del noroeste de México y regiones importantes de los estados Tamaulipas, Veracruz, San Luis Potosí e Hidalgo, y pequeñas porciones de los estados de Puebla, Querétaro y Guanajuato. Establece el límite entre la zona cálida húmeda septentrional en el continente americano, y con ello el extremo boreal de distribución geográfica del bosque tropical perennifolio. En la Huasteca potosina, sobresale el uso de materiales considerados perecederos como son la palma, otates (bambú), madera, bejuco y otros (López, 1993: 160, 161).

De acuerdo a las Crónicas de Sahagún acerca de las casas en la provincia del Pánuco, nos dicen que eran chozas circulares con paredes de bambú y techo cónico de palma seca. En la actualidad, la planta circular está siendo sustituida por planta rectangular. La arquitectura doméstica, tanto en las rancherías como en los pueblos pequeños, suele estar hecha con muros de chicheve, esto es, un entramado de otates con enjarre de arcilla. o tierra de río y zacate; en otras partes se aplica el bajareque (López, 1993: 171, 172).

En la parte oriental del estado de Tamaulipas, y más precisamente al este de Ciudad Victoria, aparecen numerosos poblados con viviendas techadas con palma, alternando los materiales de los muros con tapial o bajareque. Para la colocación de la palma se utiliza un soporte estructural a base de bambú (López, 1993: 369).

En el estado de Tabasco la arquitectura sobresale por un cromatismo importado y sin orden, sin embargo, entre los chontales se sigue conservando la tradición de la vivienda a base de caña brava y recubierto de guano, tal y como aparece en el cuadro de a continuación.

Figura 4 - Cuadro elaborado por (González Lobo y Salazar, s/f en López, 1993: 414)

Elemento constructivo	Zona geográfica			
	Chontalpa	Sierra	Ríos	Costa
Estructura	Tatuán	Tatuán	Cocoite	Mangle prieto
	Cocoite	Cocoite	Tinto	
Techumbre	Tinto	Macuilí	Pichilco	Botoncillo
	Guano redondo	Guano redondo	Guano redondo	Guano largo
	Guano largo	Guano largo	Guano largo	
Marcos exteriores	Costera palma real	Costera palma real	Costera palma real	Costera palma real
	Caña brava	Tablones de pino	Mangle	Hueso de palapa
Muros interiores			Caña brava	Taciste
	Caña brava	Caña brava		Mangle
	Cortina de tela	Tablones de madera	Hueso de palapa	Mangle blanco
Piso		Fibracel	Caña brava	Mangle colorado
		Cortina de tela	Fibracel	Hueso de palapa
	Cemento pulido	Cemento pulido	Cemento pulido	Cemento pulido
				Mangle colorado

Como se puede observar, tanto para los marcos exteriores como en muros interiores se utiliza la caña brava, que no es más que una variedad de bambú. Lama la atención que no se le utilice en la estructura.

Otro lugar importante en el uso del bambú, es la Chinantla, región que se encuentra en la parte oriental del estado de Oaxaca en el límite con el estado de Veracruz. Actualmente se emplea el bambú otate para toda la estructura del techo, el cual es cubierto, preferentemente, con hojas de guano. Este uso tradicional se limita, cada vez más, a la cocina, que es un lugar independiente del resto de la casa, y donde la temperatura del interior se eleva al preparar los alimentos. Hace algunos años, el gobierno federal pensó en impulsar un programa de elaboración de artesanías a base de bambú, así que se plantó en zonas como Valle Nacional, y se distribuyeron herramientas entre habitantes de algunos poblados que pudieran dedicarse a este oficio; sin embargo, nunca se presentaron a dar los cursos correspondientes.

Existen regiones de los estados de Jalisco y Colima, donde pueblos enteros utilizan otate (bambú) por medio del sistema bajareque. Igualmente, los pueblos veracruzanos de Santa María Tatetla y Jalcomulco aún acostumbran el otate (Cortés, s/f).

El bambú en la UAM Xochimilco.

Desde hace ya varios años, algunos arquitectos pertenecientes a la División CyAD han venido trabajando el bambú, que incluso cristalizó en la construcción de un pequeño módulo a cargo del arquitecto Arturo Mercado. Sin embargo, estas experiencias no lograron ser parte de los programas de la carrera de arquitectura y finalmente se quedaron en buenas intenciones. Hoy en día, sin embargo, producto de la labor que lleva a cabo el Posgrado de CyAD, algunos estudiantes de diseño industrial se han interesado en este material con la posibilidad de desarrollar en México los pisos laminados como los que llegan procedentes de la República de China, y la artesanía, con muchas posibilidades de éxito, es por esto que ha sido manifiesta la necesidad de inteaccionar con Colombia que ha estado experimentando con estos productos desde hace ya varios años.

Otro alumno de doctorado que trabaja con el Análisis de Ciclo de Vida, se ha interesado en aplicar esta metodología a la elaboración de laminados de bambú. En fin cada vez existe un mayor interés, que confiamos crezca con el tiempo.

Conclusiones

En la tradición de la vivienda vernácula del país, el bambú se le ha utilizado casi desde que llegó el ser huma-

no a México. A veces como caña brava, en otras como otate, el bambú se sigue utilizando en nuestro país, a pesar de que se le ha visto como un material inferior percedero. Son los grupos indígenas los que han conservado su uso en la construcción y los únicos que reconocen sus cualidades ambientales.

Actualmente, y como consecuencia del trabajo que se ha venido haciendo en Colombia, el bambú, y específicamente algunas especies de guaduas y bambusas, se presentan como muy convenientes para la construcción, y por sus cualidad medioambientales, se revelan como el material del siglo XXI, que pudiera sustituir a la madera, especialmente por el mal trato que se le ha dado a esta. No olvidar que nuestro país es el segundo en la lista de los que más deforestan en el mundo.

Evidentemente la *Guadua Angustifolia*, proveniente de Colombia y Ecuador, es la que mejor funciona para la construcción, estructuralmente hablando. Esta especie ya existe disponible en Huatusco, Veracruz, Otras especies introducidas interesantes son la *Bambusa oldhammi* y la *Bambusa vulgaris*. De las especies nativas sobresalen la *Guadua aculeata*, *Guadua paniculata* y la *Guadua amplexifolia*.

En México existen actualmente al menos cuatro centros de acopio y distribución de bambú para la construcción: en Hueytamalco y Cuetzalan en Puebla, Huatusco perteneciente a Bambuver en el Estado de Veracruz y la Empresa Agromond, S.A. que tiene su sede en Villahermosa, Tabasco y plantaciones en el estado de Chiapas. En estos lugares también se brinda apoyo técnico y asesoría.

Las condiciones adecuadas ya existen para que los arquitectos e ingenieros mexicanos empiecen a experimentar con construcciones en bambú, solo falta la voluntad y decisión para hacerlo.

Por otra parte, es ya necesario que en los programas de la CONAFOR, se contemple la utilización del bambú con especies nativas, independientemente de las cualidades potenciales que ofrecen determinadas especies, es necesario considerar la restauración ecológica del medio, con la cual contribuiremos a mantener las relaciones que tienen los seres vivos con su medio y viceversa.

Hasta ahora, el futuro del bambú en México se enfoca en la fabricación de papel, para lo cual importantes empresas han invertido en su cultivo.

Bibliografía

ÁLVAREZ CASTILLA, Enrique. *La ingeniería del bambú* Conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú. Puebla, México, 2008

BERAJANO, Rafaél. *Fortalecimiento de la cadena productiva del Bambú del Estado de Puebla*. Resúmen de conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú. Puebla, México, 2008

CORTÉS R., GILBERTO R. (2007). *Los Bambúes Nativos de México*. Instituto Tecnológico de Chetumal, México, en Bambumex.org.

CORTÉS R., GILBERTO R. (2008). *Los Bambúes Nativos de México: su conservación y aprovechamiento*. Resúmen de conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú, Puebla, México.

CORTÉS R., GILBERTO R. (s/f). *Viviendas de Bambú en México*. Revista electrónica Biobambú, www.bambumex.org.

CORTÉS R., GILBERTO R. (2009). *Consideraciones sobre la Reforestación con Bambú en México*. Revista electrónica México Forestal número 108, del 13 al 26 de abril. Comisión Nacional Forestal (Conafor).

La vivienda comunitaria en México (1988). Infonavit, México.

LÓPEZ MORALES, Francisco J. (1993). *Arquitectura vernácula en México*. editorial Trillas, México.

MCDOWELL CHENOWYTH, Clinton Darwin. Transformación primaria del Culmo. Tratamiento físico (curado) en bambusales y corte apropiado sustentable. Conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú Puebla, México, 2008

MORÁN URBIDA, Jorge A. (s/f). *La arquitectura del bambú en América*. Revista electrónica Biobambú, www.bambumex.org

STAMM, Jörg. *La evolución de los métodos constructivos en Bambú*. Conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú. Puebla, México, 2008

RUBIO LUNA, Germán. (2007). *Arte y mañas de la guadua*. Info Art, Bogotá, Colombia, 2007

TÉLLEZ GONZÁLEZ, Braulio. (2008). *Construcciones con bambú en la Sierra Nororiental del Estado de Puebla..* Conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú. Puebla, México.

VILLEGAS, Marcelo. (2003). *Guadua: arquitectura y diseño*. Villegas Asociados, S.A., Bogotá Colombia, 2003

MARTINERA HERNÁNDEZ, José F. , Seijo Pérez, Pedro y otros. *Tecnología para la producción a pequeña escala de tableros de bambú a partir de esteras en Cuba*. Conferencia impartida en el 2º Congreso Mexicano del Bambú. Puebla, México, 2008

Páginas de internet:

www.Bambumex.org

www.bambumex.org/paginas/Gpaniculata. del 3 de julio del 2011

[www.Bambuver, com](http://www.Bambuver.com) del 3 de julio del 2011

www.fuppue.org.mx

www.earthcare.com.au/bamboo.htm

www.agromod.com.mx del 6 de julio del 2011

www.verarboles.com/Otate/otate. del 23 de enero del 2011

www.backyardgardener.com/plantname/pda_68ad-3. del 23 de enero del 2011

www.jimenezmerino.com.mx/merino/detallenoticia.php?var=231 del 4 de noviembre del 2009.

www.portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/SEDARPA1INICIO/COVERBAMBU/MANUALES%20DE%20ORGANIZACION/REGLAMENTO%20INTERIOR.PDF del 3 de julio del 2011.

www.soyentrepreneur.com/print-version.html?did=10193 del 6 de julio del 2011.

www.bidnetwork.org/page/120208/en del 6 de julio del 2011.

www.biopappel.com/innovacion-sustentable del 6 de julio de 2011.