

**1^{er.} Congreso
Mexicano
del Bambú**

Memorias

Sustentable
Una Alternativa de Desarrollo

1^{er.} Congreso Mexicano del Bambú

8, 9 y 10 de Diciembre del 2005
Xalapa de Enríquez
Veracruz de Ignacio de la Llave
México



COMISIÓN NACIONAL
FORESTAL



SEDARPA
GOBIERNO DEL ESTADO



GOBIERNO DEL ESTADO DE
VERACRUZ
DE IGNACIO DE LA LLAVE



INSTITUTO DE
ECOLOGIA, A.C.



FUNPROVER
FUNDACIÓN PRODUCE VERACRUZ



BAMBUVER, A.C.



BAMBUSAL
Bambúes de América Latina S.C.L.

AMEB

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente Honorario

Lic. Fidel Herrera Beltrán

Gobernador Constitucional del Estado de Veracruz

Presidente Ejecutivo

Ing. Eduardo D'Esezarte Lara

Secretario

Ing. Gabriel May Mora

Tesorero

Ing. Gaudencio Benítez Molina

COMISIÓN REVISORA DE PONENCIAS

Dra. Teresa Mejía Saulés

Ing. Joaquín Becerra Zavaleta

Dr. Tadeusz Goszczyński Dulski

VOCALES - INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Gobierno del Estado de Veracruz

(SEDARPA) Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal, Pesca y Alimentación

(CIAV, AC) Colegio Estatal de Ingenieros Agrónomos de Veracruz, A.C.

(INECOL) Instituto de Ecología, A.C.

(FUNPROVER) Fundación Produce Veracruz

(CONAFOR) Comisión Nacional Forestal, Gerencia X Golfo Centro

(DGETA) dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria

(UV) Universidad Veracruzana

(BAMBUSAL) Bambúes de América Latina, S.C.

BAMBUVER, A.C.

(AMEB) Asociación Mexicana del Bambú

APOYO OPERATIVO

Ing. María Guadalupe Luna Arvízu

ÍNDICE

8 CONFERENCIAS MAGISTRALES

- 9 **Aspectos Generales de los Bambúes Americanos.**
Ing. Ximena Londoño. Presidenta de la Sociedad Colombiana del Bambú
- 11 **Técnicas y métodos de propagación, cultivo y aprovechamiento sostenible de la Guadua (*Guadua angustifolia* Kunth)**
Ing. Francisco Eladio Castaño Nieto. Director de FUNDAGUADUA- Colombia.
- 12 **Bambú, mejoramiento ambiental natural y construido.**
Arq. Lucy Amparo Bastidas Passos. Presidenta del Movimiento Ambiental del Cauca los Guayacanes Popayán, Colombia.
- 13 **El bambú en México.**
Biol. Gilberto Cortés Rodríguez. Instituto Tecnológico de Chetumal y Presidente de la Asociación Mexicana del Bambú.
- 14 **La cadena de la Guadua en Colombia. Construcción de una experiencia.**
Dra. Noelia Mejía Gallón. LD Coordinadora para Latinoamérica- Red Internacional del Bambú y el Ratán.
- 21 **Silvicultura, crecimiento y productividad de la *Guadua angustifolia* en el Eje cafetero de Colombia**
Dr. Juan Carlos Camargo. Profesor –Universidad Tecnológica de Pereira.
- 25 **Bambúes de las Américas (BOTA) es un programa de acción para la conservación de bambúes.**
Sr. Gib Cooper. Director de Bamboos of The Americas (BOTA).
- 27 **Usos del Bambú en el mundo con énfasis en América.**
Arq. Jorge Andrés Morán Ubidia. INBAR- Red Internacional del Bambú y Ratán.

PONENCIAS POR ÁREA TEMÁTICA

29 Investigación

- 30 **El bambú: su importancia en la ecología y la conservación de las especies nativas.**
Sr. Gib Cooper. Director de Bamboos of The Americas (BOTA).
- 35 **Los Bambúes nativos de México.**
Biol. Gilberto Cortés Rodríguez. Instituto Tecnológico de Chetumal y Presidente de la Asociación Mexicana del Bambú.

- 36 Conservación *ex situ* de bambúes nativos de México.**
Dra. Ma. Teresa Mejia-Saulés. Investigadora del Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Biología Evolutiva.
- 40 Determinación de la distribución potencial de las especies nativas e introducidas de bambú en México.**
Rosa Marina Rodríguez Marín (Estudiante del Posgrado en Geografía Ambiental-Instituto de Geografía, UNAM) y Dr. Leopoldo Galicia Sarmiento (Investigador del Departamento de Geografía Física. Instituto de Geografía, UNAM).
- 43 Revisión taxonómica de los bambúes del Soconusco, Chiapas, México.**
Wilber Sánchez, Miguel Salvador (Área de Biotecnología, Universidad Autónoma de Chiapas), Gilberto Cortés (Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo) e Isidro Ovando-Medina ((Área de Biotecnología, Universidad Autónoma de Chiapas).
- 47 *Chusquea muelleri* Munro. (Poaceae: Bambuseae) parámetros ecológicos y distribución en dos localidades del Estado de Veracruz.**
César Landeros-Gutiérrez, Yaqueline Gheno-Heredia (Facultad de Ciencias Biológica-Agropecuarias) y Gilberto Cortés-Rodríguez (Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo).
- 49 Propagación vegetativa del “chiquián” (*Rhipidocladum racemiflorum*) para su uso artesanal.**
Biól. Jose de Jesús Pale Pale, Dra. Ma. Teresa Mejia-Saulés y J. Antonio Gómez Anaya. Instituto de Ecología A. C.
- 53 Guaduas mexicanas y su uso en la construcción.**
M. en I. Víctor Rubén Ordoñez Candelaria. Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Productos Forestales y Conservación de Bosques.
- 57 Cuerpos de sílice en bambúes americanos y géneros afines.**
M. en C. José Luis Martínez, Dra. Ma. Teresa Mejia-Saulés y Dra. Victoria Sosa. Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Biología Evolutiva.
- 59 Insectos asociados a bambúes y posibles métodos de control de *Myelobia* sp. (Lepidoptera).**
Dr. Luis Cervantes Peredo (Investigador del Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Entomología), Ing. Agr. Enrique Piedra Rodríguez (CESVVER-CREROB de Xalapa) y Biol. José de Jesús Pale Pale (Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Biología Evolutiva)
- 63 Bambúes (y otras plantas) en los programas educativos del Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, INECOL, Xalapa, Veracruz.**
Biol. Orlik Gómez García. Instituto de Ecología, A. C. Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero.

65 Cosntrucción

66 La Guadua en la construcción y el paisajismo.

Arq. Lucy Amparo Bastidas Passos. Presidenta del Movimiento Ambiental del Cauca los Guayacanes Popayán, Colombia.

67 Normalización de la especie *Guadua angustifolia* en Colombia.

Ing. Ximena Londoño. Presidenta de la Sociedad Colombiana del Bambú.

69 La vivienda alternativa: una posibilidad necesaria.

Arq. Luis Montiel Ortiz. Catedrático de la Facultad de Arquitectura. Universidad Veracruzana- Zona Xalapa.

71 Experiencias de construcción en Xalapa, fabricando columnas y vigas con “paquetes” de bambú.

Arq. Horacio Albalat.

73 La Enseñanza del diseño en bambú en la Escuela Mexicana del Bambú.

Carlos Becker Perdomo. Rector.

75 Resúmen.

Ing. Enrique Alvarez Castilla y Arq. Rodolfo Vázquez.

76 USOS

77 Diseño, materiales y construcción con bambú en equipamientos ecoturísticos.

Arq. Jorge Andrés Morán Ubidia. INBAR- Red Internacional del Bambú y Ratán.

79 Estudio etnobotánico de los bambúes de la Sierra Madre de Chiapas, México.

Wilber Sánchez e Isidro Ovando-Medina (Área de Biotecnología, Universidad Autónoma de Chiapas).

82 Artesanías con bambú.

Alfonso Rangel Rodríguez.

86 BAMBusos: una alternativa para organizar la información.

Dra. Ma. Teresa-Mejia-Saulés y L.I. Maricruz Peredo Nava. Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Biología Evolutiva y Herbario.

90 Plantaciones

91 Crecimiento anual de *Guadua angustifolia*, *Bambusa vulgaris*, *Bambusa oldhamii* y *Gigantochloa verticillata* en el Campo Experimental “El Palmar”.

Víctor Hugo Díaz Fuentes. Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP.

92 Distribución de biomasa, productividad primaria neta, área y captura de carbono en una plantación de *Bambusa oldhamii*.

Arturo Castañeda Mendoza (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Delegación Puebla) Jesús Vargas Hernández y Armando Gómez Guerrero (Departamento de Servicios Forestales y de Suelos. Colegio de Posgraduados).

95 México hacia la nueva cultura del Bambú.

Ing. Rafael Bejarano López. Director Técnico BAMBUVER, A.C.

99 Adaptabilidad del Bambú en el Estado de Veracruz.

Ing. Eduardo D'Esezarte Lara y Dr. Tadeusz Jan Goszczyński Dulski. *Viveros Colorado César. Investigadores de UNCADER. *Profesor Investigador I.T.A. N°18.

101 Ponencias en Posters

102 Anatomía de especies Mexicanas de bambú.

Dr. Guillermo Ángeles, Carolina Madero Vega y Fernando Ortega-Escalona. Instituto de Ecología, A. C. Unidad de Recursos Forestales.

104 Germinación y desarrollo del otate (*Otatea acuminata*), bambú nativo de México.

Ing. Agr. Céline Michallat (Institut National Agronomique Paris-Grignon) y Dra. Ma. Teresa Mejía-Saulés. Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Biología Evolutiva.

106 Una mirada al bambú: un sistema altamente productivo.

Arturo Castañeda Mendoza. Departamento de Servicios Forestales y de Suelos SEMARNAT-Puebla.

108 Especies forestales del uso tradicional en Veracruz: el tarro amarillo *Guadua aculeata*.

M. en C. Liliana Gutiérrez Carvajal y M. en C. Jesús Dorantes López. Investigadores y Docentes de la Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana.

110 Especies forestales del uso tradicional en Veracruz: el otate *Guadua amplexifolia*.

M. en C. Liliana Gutiérrez Carvajal y M. en C. Jesús Dorantes López. Investigadores y Docentes de la Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana.

112 Mi historia: Mr. Bambú en México.

Sr. Clinton McDowell. Tepoztlán, Morelos.

CONFERENCIAS MAGISTRALES





ASPECTOS GENERALES DE LOS BAMBÚES AMERICANOS

Londoño Ximena

Presidenta de la Sociedad Colombiana del Bambú

Los bambúes son gramíneas extraordinarias por sus condiciones únicas de sostenibilidad, rápido crecimiento y gran versatilidad, características que han convertido a esta planta en protagonista del siglo XXI. Hoy día, países como China ha invadido al mundo de productos derivados del bambú, los cuales le han generado ingresos por más de 3.5 billones de dólares.

Sin embargo el bambú en América sigue siendo una planta sin protagonismo en las economías de la mayoría de los países Latinoamericanos. Tenemos una visión romántica de este material la cual debemos superar mediante la acción colectiva del Gobierno nacional y local, de los centros de investigación y de las universidades, de los empresarios y de los agricultores, quienes mancomunadamente deben participar activamente en la transformación tecnológica e industrial de esta planta.

Se debe señalar que el bambú ha jugado un papel importante en la evolución de la cultura americana, y que en cada país de una u otra manera, ha sido material esencial para los colonizadores en los procesos de asentamiento y para los agricultores en la dotación de la infraestructura agropecuaria, además de haber propiciado la creación de instrumentos musicales, mitos, danzas y leyendas. Es decir, al bambú se lo han apropiado culturalmente muchas comunidades rurales y urbanas de América Latina, y hoy día regiones como el Eje Cafetero de Colombia son un ejemplo de este arraigo cultural.

Los bambúes constituyen el único grupo de gramíneas enteramente adaptado y diversificado a partir de los bosques, evolución que aconteció probablemente en los periodos oligoceno – mioceno del terciario.

Debido a su adaptabilidad, los bambúes exhiben una amplia distribución geográfica en América que abarca desde los 40° Norte, con el género *Arundinaria* en los Estados Unidos, hasta los 47° Sur, con el género *Chusquea* en Chile, y desde el nivel del mar hasta los 4.300 m de

altura. La mayoría de las especies prefieren los hábitats húmedos de las selvas nubladas, entre 2000 y 3000 m de altitud y las selvas bajas tropicales, entre el nivel del mar y los 1800 m, sin embargo, algunos crecen en páramos, por encima de los 3000 m pero ninguno en desierto. En Bahía, Brasil, se encuentra el área de mayor endemismo y diversidad de bambúes en América, seguida por la cordillera de los Andes, desde Venezuela hasta Bolivia, y la parte sur de Centroamérica.

Los bambúes dentro de la familia Poaceae forman la subfamilia Bambusoideae, y sus miembros se diferencian principalmente por el carácter único de tener células raquimorfias bien desarrolladas, asimétricas e invaginadas en el mesófilo de la lámina foliar, carácter de gran soporte en los recientes análisis moleculares adelantados por el Grupo filogenético de Bambusoideae liderado por la Dra. Lynn Clark de la Universidad del Estado de Iowa.

La subfamilia Bambusoideae, con aproximadamente 1400 especies descritas en 101-118 géneros, se clasifica en dos grandes grupos reconocidos como tribus: las tribu Bambuseae o de los bambúes leñosos, y la tribu Olyreae o de los bambúes herbáceos.

Los bambúes herbáceos – Olyreae están concentrados en América en donde se distribuyen desde los 29° N hasta los 34° S, desde México hasta el norte de Argentina, Paraguay y sur del Brasil, e inclusive en las Indias Occidentales, con un rango de altitud que va desde el nivel del mar hasta los 1000 metros. De las 110 especies, solamente una (1) es paleotropical, endémica de Nueva Guinea, mientras que el resto son neotropicales y se agrupan en 20 géneros: *Agnesia*, *Arberella*, *Cryptochloa*, *Diandrolyra*, *Ekmanochloa*, *Eremitis*, *Froesiochloa*, *Lithachne*, *Maclurolyra*, *Mniochloa*, *Olyra*, *Pariana*, *Parodiolyra*, *Piresia*, *Piresiella*, *Raddia*, *Raddiella*, *Rehia*, *Reitzia* y *Sucrea*.



Estos bambúes son de porte pequeño a mediano, con culmos no lignificados o herbáceos, forman macollas, son plantas estoloníferas u ocasionalmente escandentes, tienen sistemas simples de ramificación, carecen de hojas caulinares y no desarrollan rizomas grandes y fuertes. Las inflorescencias son monoicas, con espiguillas unifloras terminales o axilares y con floraciones frecuentes pero no cíclicas. Su hábitat preferido es el estrato herbáceo de la selva tropical y su polinización es por insectos

Los datos moleculares indican que los bambúes herbáceos tienen un origen único, pero hasta el momento no se ha podido encontrar un carácter morfológico exclusivo que identifique a esta tribu.

Hay reportes de uso como plantas medicinales y tienen un gran potencial como planta ornamental.

Los bambúes leñosos tienen una distribución mucho más amplia que los bambúes herbáceos, tanto geográfica como altitudinalmente. Recientes estudios moleculares (Clark *et al.*, in press) establecen 3 grupos mayores dentro de los bambúes leñosos:

1. bambúes leñosos paleo tropicales, de la región tropical y subtropical de África, Madagascar, India, Sri Lanka, Sureste Asiático, sur de China, Sur de Japón y Oceanía;
- 2 bambúes leñosos de la zona temperad Norte, con algunas especies en elevaciones altas de África, Madagascar, Sur de India, Sri Lanka y sureste asiático y
3. bambúes leñosos neotropicales distribuidos desde México hasta Argentina y Chile e Islas del Caribe.

Los bambúes leñosos Americanos incluyen aproximadamente 360 especies en 20 géneros, de los cuales solamente un género y dos especies son bambúes de la zona templada Norte, específicamente de los Estados Unidos de América, el resto son neotropicales, se dividen en 4 subtribus, 3 endémicas de América (Arthrostylidiinae, Chusqueinae y Guaduinae) y una, Arundinariinae común para el Viejo y el Nuevo Mundo, y se distribuyen latitudinalmente desde los 32° de Latitud Norte (México e Islas Occidentales) hasta los 47° de latitud Sur (Chile), y desde el nivel del mar hasta lo 4300 m.

Estos bambúes son de porte mediano a grande, con culmos lignificados, pueden formar o nó macollas, son plantas principalmente erectas o trepadoras, tienen sistemas complejos de ramificación, presentan hojas caulinares (hojas modificadas para la protección y soporte de los brotes jóvenes) y desarrollan rizomas grandes y fuertes. Las inflorescencias son dioicas, con espiguillas multifloras terminales o axilares y con floraciones gregarias monocárpicas, con ciclos de floración que van desde pocos años hasta 120 años. Ocupa una gran diversidad de hábitats, aunque prefieren los espacios abiertos y su polinización es por el viento. Su diversidad está asociada con las radiaciones que llegan a los diferentes valles y laderas abruptas de cordilleras, montañas y serranías.

De los países americanos, Brasil presenta la mayor diversidad, con un total de 141 especies de bambúes leñoso; le sigue Colombia con un total de 72 especies; Venezuela con 60; Ecuador con 44; Costa Rica y México con 39 especies leñosas.

Los bambúes leñosos tienen como centro de diversidad la cordillera de los Andes, albergando el 33% de las especies (Clark, 2001). Se sabe por ejemplo, que estos bambúes presentan un incremento en su diversidad a medida que se asciende en las montañas, observándose una mayor concentración de especies entre los 2000-3000 m sobre el nivel del mar. Por debajo de los 1000 m de altitud, la diversidad disminuye registrándose un mayor incremento en el número de individuos en el rango de especie y un predominio de los géneros *Arthrostylidium*, *Guadua* y *Rhipidocladum*. Por encima de los 3000 m únicamente se encuentran especies de los géneros *Chusquea*, *Neurolepis* y *Aulonemia* (Clark, 1989, 1993; 2001; Londoño, 1990).

Los bambúes leñosos son los de mayor interés en la subfamilia Bambusoideae por su gran utilidad y múltiples usos. En América son las especies de *Guadua* las más utilizadas por las comunidades que habitan entre 0-1500 metros de altitud mientras que las especies de *Chusquea* y *Aulonemia* las utilizan principalmente las comunidades rurales ubicadas por encima de los 2000 metros de altitud.



TÉCNICAS Y MÉTODOS PARA LA PROPAGACIÓN, CULTIVO Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA GUADUA (*Guadua angustifolia* Kunth)

Castaño Nieto Francisco Eladio

Director FUNDAGUADUA - Colombia

En la presente conferencia, se demuestra que, según investigaciones de campo, las condiciones del sitio y las acciones ordenadoras del hombre, son determinantes del buen crecimiento y desarrollo productivo de los guaduales, sean estos naturales o plantados con fines comerciales.

Es así que para garantizar el buen desarrollo de los guaduales a plantar, se debe proceder en primer lugar a seleccionar sitios con condiciones, en lo posible, semejantes a donde se les ve crecer en forma natural, es decir sitios con climas cálidos y húmedos y con buenas condiciones físico-químicas de suelos. En segundo lugar, al empleo de las técnicas y métodos adecuados para su propagación y cultivo, entre ellas: a) la selección de fuentes semilleras adecuadas para, b) la obtención de abundante material vegetativo, caso especial del “chusquín”, que permitan c) su reproducción masiva en viveros tecnificados para la obtención de plántulas de buena calidad con destino al establecimiento de las plantaciones comerciales, las cuales requieren a la vez de: d) una acertada preparación y adecuación del terreno, e) densidad predeterminada de siembra y f) mantenimientos periódicos de malezas, con control de posibles plagas y enfermedades. Al respecto se ilustra sobre casos “relativamente” exitosos de guaduales creciendo, bajo diferentes condiciones de sitio, con diferentes edades de plantación.

Para el Proceso del aprovechamiento sostenible de los guaduales naturales o de los plantados que han llegado a su edad de aprovechamiento, se enfatiza sobre la necesidad de planificar el aprovechamiento de estos guaduales con base en el inventario forestal. Este inventario permite conocer la oferta ambiental y comercial del bosque y con base en ello, determinar su Régimen de aprovechamiento, es decir la Intensidad y Periodicidad con que se deben intervenir para garantizar su

ordenamiento y sostenibilidad. En la planificación se debe incluir la organización del personal operativo, según las faenas de aprovechamiento, caso de la adecuación del “tajo”, apeo de tallos y su transformación primaria; transporte menor y mayor de “piezas” y sus formas de apilado en los sitios de acopio. Igualmente, sobre la necesidad de definir las técnicas y métodos para el buen corte de los tallos y para el manejo de los residuos del aprovechamiento, entre otros, que ocasionen el menor impacto ambiental, teniendo en cuenta siempre las normas estipuladas al respecto por la Autoridad Ambiental. Por último la planificación debe contemplar también las medidas de seguridad industrial, relacionadas con el tipo de herramientas a utilizar en los procesos de aprovechamiento, los elementos de protección personal y medidas ergonómicas que garanticen la integridad del personal de campo, así como las medidas necesarias para atender su seguridad social. Al respecto, se ilustra igualmente sobre la planificación del aprovechamiento de un guadual “prototipo” Y sobre las diferentes labores del aprovechamiento, con sus respectivos productos primarios, tanto de tipo artesanal como de posible industrialización. Y sus posibilidades de preservación desde el mismo aprovechamiento.

BIBLIOGRAFIA

Castaño, N. F. 2005. Análisis de métodos y técnicas del aprovechamiento de la Guadua y su rentabilidad en la región del Eje Cafetero. Agencia Alemana GTZ. Pereira. Colombia. 328 páginas.

Castaño, N. F. y Moreno, R. D. 2004. GUADUA PARA TODOS. Su Cultivo y Aprovechamiento. Agencia Alemana GTZ. Ministerio del Medio Ambiente. Autoridades Ambientales del Eje Cafetero. Pereira, Colombia. 200 páginas.



BAMBÚ, MEJORAMIENTO AMBIENTAL NATURAL Y CONSTRUIDO

Bastidas Passos Lucy Amparo

Arquitecta Paisajista. Movimiento Ambiental del Cauca Los Guayacanes. Popayán, Colombia.

Sociedad Colombiana del Bambú. amparo.bastidas@gmail.com

La humanidad tiene una deuda ecológica y social con la Tierra. Las recientes catástrofes hidrometeorológicas delatan que en el mundo avanza imparable la contaminación industrial, como si cruzara un huracán “Katrina” gigante por todo el planeta. Somos testigos del desastre global, que aumentará si no se suelta el acelerador.

Hablar de conductas proteccionistas no solo es hablar de los recursos naturales, es hablar de cultura, de la planificación del territorio, de la inversión de los recursos económicos, de tecnologías, de progreso y de casi todos los aspectos que atañen a la vida para hacer frente a ese ‘ebrio desbocado’ que se llama a sí mismo ‘desarrollo’.

El ‘ambiente sano’ está considerado como uno de los derechos humanos colectivos en el contexto jurídico internacional. En este ámbito del ambiente saludable el bambú y específicamente la guadua, se suman a las riquezas naturales, entonces, el impulso de actividades con este material no solo es legal sino moral, es un soporte para el desarrollo sostenible.

La guadua entrega beneficios ambientales que de por sí la hacen trascendente, pero además tiene un vigor propio en la multiplicidad de usos que desempeña desde la construcción de vivienda hasta trabajos de muebles y artesanías, que contribuyen también en la mejoría ambiental.

Las propuestas productivas y competitivas del mundo del bambú, requieren un cambio cultural que influirá necesariamente en el ciudadano, al que le incumbe interesarse por los fines colectivos, por ayudar a construir el bien general de la especie humana y de millones de especies que habitan en el planeta.

La cuantificación de los beneficios ambientales deberá asumirse entonces, no solo con resultados económicos sino con ganancias sociales y patrimoniales a mayor plazo, con visión de verdaderos empresarios de la soberanía de países megadiversos como lo son Colombia y México.



EL BAMBÚ EN MÉXICO

Cortés Rodríguez Gilberto

Instituto Tecnológico de Chetumal

La diversidad de tipos o especies de bambú presentes en México puede dividirse en dos grupos: los bambúes introducidos y los bambúes silvestres. Estos últimos a su vez y de manera natural se dividen en dos grandes grupos de acuerdo a una serie de características morfológicas: Bambúes herbáceos y bambúes leñosos.

Reconocemos la existencia de entre 20 y 30 diferentes especies de bambúes leñosos en México. La mayor parte de ellos han sido introducidos a través de Estados Unidos. Aunque muchas de las especies presentes tienen un uso más bien ornamental, existen otras especies que han sido introducidas con el fin de desarrollar negocios relacionados con la construcción, ya sea de muebles o bien de vivienda.

Los bambúes leñosos y silvestres de México están representados por 36 especies descritas y 8 géneros. Muchas de las especies presentes se encuentran habiendo en grandes extensiones en diversos puntos del país, en cambio existen otras más que su distribución natural es más bien restringida. En el trabajo también se exponen datos sobre especies con amplia distribución incluso fuera de México y especies con distribución restringida, así como aquellas especies endémicas de México.

El uso que se le ha dado a los bambúes es variado. Desde tiempos ancestrales los bambúes mexicanos han sido utilizados en la construcción de viviendas y muchos otros menesteres. En la actualidad existen plantaciones comerciales que tienen como fin el brindar asesoría y materia prima para la construcción y como ornamentales.

Aspectos generales sobre la morfología de los bambúes son expuestos en la presentación del trabajo, incluyendo datos sobre la floración de las especies de México.

En la ponencia se presentan diferentes propuestas para el quehacer de los bambúes de México, su aprovechamiento, conservación y uso sustentable.

LA CADENA DE LA GUADUA EN COLOMBIA

Construcción de una experiencia

Mejía Gallón Nohelia

LD Coordinadora para Latinoamérica- Red Internacional del Bambú y el Ratán



Foto Bambukindus



“La competitividad muy pocas veces proviene de negocios o empresas aisladas, sino mas bien de clústers de negocios, que compiten y actúan en campos similares reforzándose entre si”

Porter

“El clúster es el espacio natural donde se produce la innovación a través de la cooperación entre empresas”

PAC

INTRODUCCIÓN

La caracterización realizada en el 2003 sobre los negocios, los actores y los eslabones de la cadena de la guadua en el Eje Cafetero¹, hizo explícito el enorme esfuerzo de los pequeños empresarios, la falta de apoyo y de articulación institucional y escasa dinámica del sector productivo hacia el manejo y establecimiento de plantaciones. La cadena se caracteriza, de una parte, porque la mayoría de las empresas de guadua son relativamente nuevas y presentan escasa acumulación de experiencia comercial y financiera, y de otra, porque la tecnología que emplean en la mayoría de los procesos la desarrollan con bajo niveles tecnológicos, a pesar de que se observan esfuerzos importantes de adaptación de maquinarias y de equipos, experiencias que no se sistematizan ni articulan con el sistema de investigación, lo cual permitiría su validación con universidades y centros de investigación.. Por su parte, la capacitación que se venía impartiendo no respondía a las necesidades del desarrollo tecnológico del sector primario y empresarial, y además no existe facilidad de acceso al crédito FINAGRO y las posibilidades de obtener algún capital semilla a través de convocatorias es restringida por la misma falta de experiencia de las empresas en la presentación de proyectos.

La organización de la cadena ha empezado a abrir las oportunidades de apoyo para productores y empresarios, pero estos indudablemente están sujetos a la inscripción de la cadena en los planes de desarrollo nacional y departamental y a los recursos de presupuesto que se asignen para la ejecución de programas y proyectos. Fue así como se definió la suscripción del acuerdo de competitividad como la actividad prioritaria de la cadena en el ejercicio 2004.

La guadua presenta un enorme potencial industrial, aspecto que otros países como China e India han venido fortaleciendo de tiempo atrás hasta constituirse, hoy día, en los pioneros de la industria del bambú, con una ilimitada variedad de productos que están posicionados en los diferentes mercados del mundo. Colombia tiene oportunidades de competir en los mercados de Europa y de Estados Unidos especialmente con la industria de los laminados para tableros y pisos, y en la construcción, empleando guadua rolliza y guadua laminada en estructuras de viviendas y tableros para puertas, ventanas, closet, gabinetes en arquitectura de madera, así como tableros para muebles de hogar y la oficina, accesorios y artesanías con diseños útiles y novedosos.

Aprovechar las oportunidades del mercado exige un alto nivel de competitividad de las empresas para ubicar sus productos con la calidad, el precio y la oportunidad que demandan los clientes en el mercado nacional e internacional. Es por ello que el enfoque estratégico de las acciones a seguir se fundamente en la cadena de valor, y en la organización de la cadena como el instrumento para coordinar los actores empresariales e institucionales en la consecución de los acuerdos para alcanzar ese enfoque. El acuerdo de competitividad se constituye en la herramienta de trabajo para hacer explícitos los problemas en los diferentes eslabones, los requerimientos y los compromisos de las partes para enfrentar colectivamente los retos de la competitividad.

El presente documento muestra una síntesis de la plataforma metodológica seguida para organizar la cadena y construir el acuerdo de competitividad, un acuerdo que toma en cuenta el alto potencial de la gua-

¹Mejía, N. 2003 Cadena Productiva de la Guadua. Organización de la cadena, caracterización de eslabones, actores y procesos. Gobernación del Quindío.



dua y el incipiente desarrollo empresarial, productivo e institucional alrededor de ella. La arquitectura institucional de la cadena de la guadua se ha ido construyendo paso a paso para facilitar su inserción en los diferentes instrumentos de política que faciliten la continuidad en el flujo de los recursos y del apoyo institucional a los empresarios y productores.

De la lectura, ustedes podrán deducir que el proceso que hemos adelantado en Colombia es reciente, apenas estamos empezando y es mayor el camino que tenemos que recorrer. Confío que las experiencias que he tratado de plasmar en estos textos, sean de interés para los amigos del bambú en México.

Finalmente considero que este encuentro entre Colombia y México alrededor del Bambú, nos esta permitiendo entrar en el mundo global donde las fortalezas de un sector, se crean mediante procesos de cooperación y de integración de esfuerzos, que conduzcan a mejorar la competitividad y la capacidad para enfrentar los mercados.

1 Pasos metodológicos

1.1 Identificación y caracterización los negocios

Se identificaron los negocios de transformación y se avanzó significativamente en la caracterización de los procesos con los indicadores del estado actual en los tres negocios de la guadua: construcción, artesanías y mobiliaria y laminados². Este ejercicio identificó las principales limitantes tecnológicas que enfrentan los negocios a la luz de los indicadores de seguimiento a la competitividad, generando el insumo para priorizar los proyectos y efectuar el seguimiento de los mismos.

1.2 Caracterizaron los actores en los diferentes eslabones de la cadena:

Eslabón de la silvicultura:

Propietarios y Productores, Mayordomos o Administradores de finca, obreros, viveristas.

Eslabón de cosecha y poscosecha:

Organizaciones de Aprovechadores de Guadua, Corteros, Cotereros, Arrieros y transportadores.

Eslabón de transformación y procesamiento:

Empresarios de Preindustrialización, de Secado y Preservación, Empresas de laminados, Constructores, Sociedades de Ingenieros y Arquitectos, Fabricantes de Muebles, Artesanos, Organizaciones de Artesanos y de Campesinos.

Eslabón de comercialización:

Proveedores de Insumos y de Maquinarias, Almacenes de Depósito, Comercializadores.

En representación de las instituciones de apoyo:

Instituciones departamentales del sector público:

Corporaciones Autónomas de Caldas, Quindío, Risaralda, Valle Cauca, Cauca, Tolima, Cundinamarca, Antioquia y Huila, Procuencia, Asistentes Técnicos Particulares,, Universidades, Secretarías de Agricultura y Desarrollo Rural, Municipios, Alcaldías.

Instituciones nacionales del sector público: Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural; de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; de Industria, Comercio y Turismo, de Protección Social; Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Instituto Alexander Von Humbolt, Proexport, Artesanías de Colombia, COLCIENCIAS.

Instituciones Académicas y de investigación:

Sociedad Colombiana del Bambú, Universidad Tecnológica de Pereira-UTP, Universidad Nacional sedes de Manizales y Bogotá, Universidad del Valle, Universidad del Quindío, Universidad Javeriana, Universidad Autónoma, Universidad de Caldas., y INCIVA, CIPAV, CIAT.

²Mejía, N. Cadena Productiva de la Guadua. Organización de la cadena, caracterización de eslabones, actores y procesos. Gobernación del Quindío.2003. Pag. 33-39

Instituciones y Organizaciones Privadas:

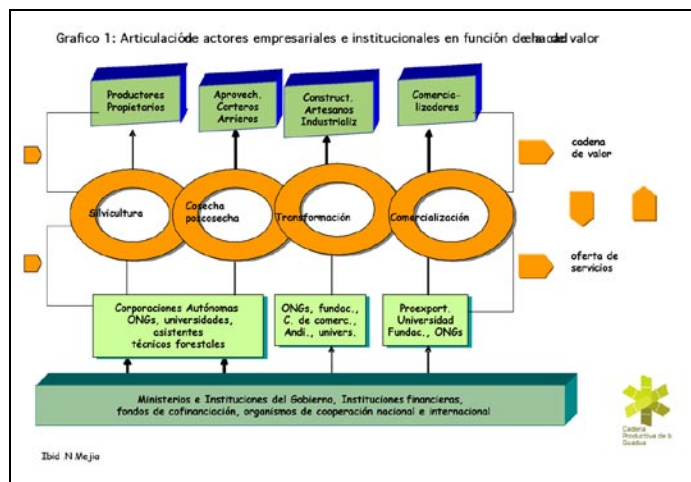
ICONTEC, ONGs, Fundaciones y Organizaciones, Andi Cauca, Centros de Productividad, Cámaras de Comercio, Comités de Cafeteros, Asistentes Técnicos Forestales Particulares, Fundación Coomeva.

Organismos de cooperación internacional:

Agencia Alemana de Cooperación para el Desarrollo GTZ, AID- Programa Colombia-Universidad de Georgetown, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA, BID

1.3 Articulación de los actores empresariales e institucionales en función de la cadena de valor.

Se analizaron las funciones de los actores y las relaciones entre ellos según los tipos de negocio y se elaboró una primera aproximación a los perfiles actuales de los negocios, a su visión, misión y objetivos estratégicos en un horizonte de 20 años³. Esta información es la base para identificar y priorizar las acciones de fortalecimiento empresarial e institucional que faciliten una mejor interacción entre empresas e instituciones en función de las demandas de la cadena de valor y constituye un insumo importante que debe retomarse a la luz del acuerdo de competitividad, para ajustarla a la medida de la visión, misión y objetivos que se han trazado para la cadena. Ver gráfico 1



1.4 Organización de la cadena

Consideraciones frente a la estrategia de organización:

Un esquema que facilitara al sector productivo y empresarial: i) las condiciones para competir en la perspectiva de mercados abiertos; ii) acceder a los instrumentos de política y encontrar soluciones concertadas entre el sector productivo y empresarial con el gobierno y las instituciones públicas y privadas; iii) coherencia en las intervenciones, transparencia en los procesos, equidad en la participación y sostenibilidad en el tiempo.

Estructura de la organización:

La Organización de la Cadena cuenta con órganos de consulta y coordinación territorial en cabeza de Consejos Consultivos departamentales y de coordinación nacional a través de Consejo Consultivo Nacional, siguiendo lo lineamientos establecidos en la Ley 811/03.

Nueve departamentos forman parte de la organización:

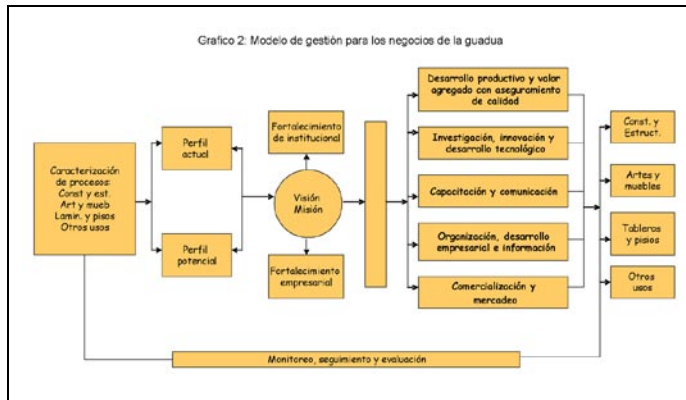
Antioquia, Cauca, Caldas, Huila, Quindío, Risaralda, Valle, Tolima, Cundinamarca.



³Ibid

1.5 Construcción de un modelo de gestión para la definir los proyectos y efectuar el seguimiento.

Se construyó un modelo de gestión que facilite el desarrollo estratégico de proyectos, de acciones y de los acuerdos entre el sector empresarial e institucional; que facilite el seguimiento, la evaluación y la retroalimentación en los procesos, en las empresas y en las instituciones.

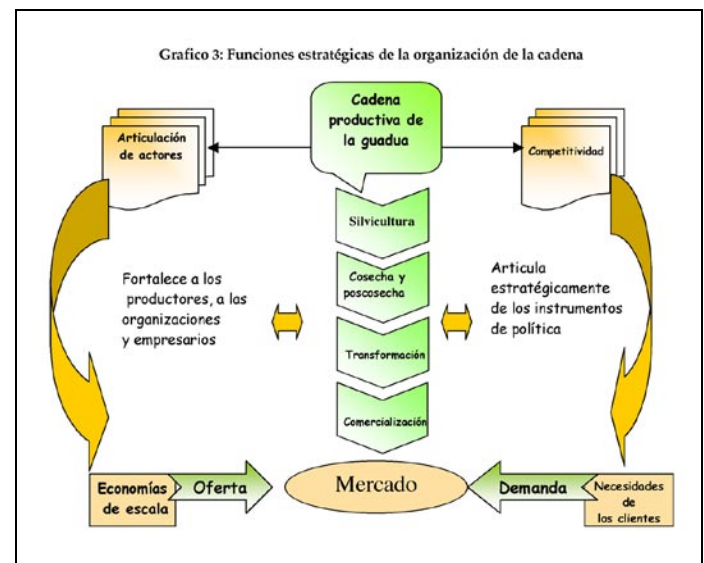


2. Función de la organización en la sostenibilidad de la cadena

La organización de la cadena responde al reto de incrementar el capital social fortaleciendo la capacidad de los actores para la cooperación y para el establecimiento de alianzas; de contar con mecanismos para la participación para la acción, la definición y orientación de políticas nacionales, departamentales y municipales y para la solución de conflictos; de orientar los esfuerzos de los actores públicos y privados en la resolución de los problemas que afectan la competitividad de los negocios y de generar capacidad de construcción de región para alcanzar economías de escala para penetrar y negociar con mercados nacionales e internacionales.

Otro aspecto importante de la función de la cadena es la articulación estratégica de los instrumentos de política para dar respuesta a las demandas de competitividad de los negocios. El futuro del quehacer institucional debe orientarse a generar una dinámica muy fuerte de interacción con los empresarios que permita entender y atender sus necesidades de desarrollo en función de las brechas que limitan la competitividad de las empresas y de los procesos.

Un factor clave en la competitividad y en la generación de economías de escala son los centros de procesamiento primario que articulen la cadena de valor desde la producción hasta la comercialización, que involucren la asistencia técnica, el acompañamiento y la capacitación a los productores y empresarios. Estos centros, podrán efectuar convenios con los agricultores bajo la modalidad de agricultura por contrato que aseguren al productor la compra de la materia prima y una excelente calidad del producto a las empresas industriales; y convenios para el abastecimiento de materia prima a las empresas de tal forma que se genere un flujo continuo de la demanda –oferta de materia prima ajustada a los requerimientos de los procesos industriales.



3. Actividades de aprestamiento para el acuerdo

3.1 Construcción de la agenda nacional de investigación

Se construyó una agenda preliminar de investigación concertada con empresarios, instituciones y Colciencias, debidamente inscrita en Colciencias y en el Ministerio de Agricultura y se definieron las estrategias a seguir con Colciencias para asegurar la inserción de la cadena de la guadua en la política e instrumentos de ciencia y tecnología y la sostenibilidad de los procesos de innovación y desarrollo:

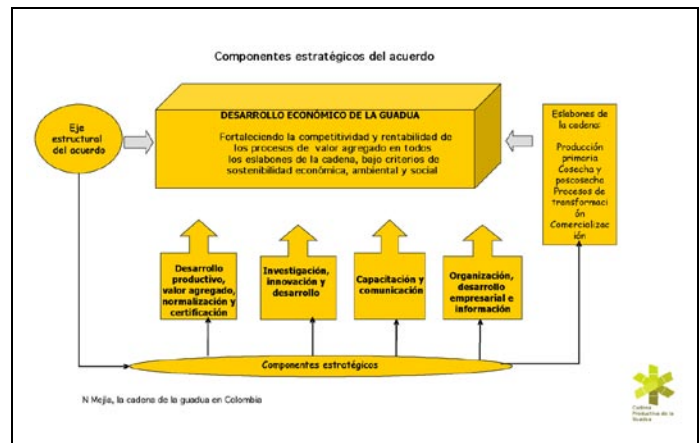
- Establecer el programa nacional de investigación
- Crear el Fondo Nacional de investigación
- Inscribir los grupos de investigación en guadua

3.2 Formación de mano de obra laboral por competencias laborales.

Acuerdos con el SENA para la definición de normas y de unidades de formación por competencias laborales para los diferentes oficios de la guadua, a través de la Mesa Sectorial constituida en el 2005. Como parte de este proceso se ha iniciado un programa de formación de instructores del SENA en la metodología y contenidos básicos y de actualización de conocimientos sobre los diferentes eslabones y procesos de la guadua. Igualmente, se viene desarrollando una plataforma virtual que facilite la actualización y la interacción entre los instructores y los especialistas sobre experiencias y nuevos desarrollo tecnológicos.

4. Construcción del acuerdo de competitividad.

El Acuerdo está constituido con un eje estructural, determinado por la capacidad productiva y el potencial para generar desarrollo económico en todos los eslabones de la cadena de valor. Busca el fortalecimiento de la competitividad y rentabilidad de los negocios y la generación de procesos de valor agregado, bajo criterios de sostenibilidad económica, ambiental y social. Se desarrolla mediante cuatro componentes estratégicos transversales a cada uno de los eslabones de la cadena de valor, que captan las necesidades del sector productivo y empresarial para atender las demandas del mercado y de los clientes que se concretan, en proyectos y compromisos entre el sector productivo y empresarial con las instituciones de los sectores público y privado: i) Desarrollo productivo, valor agregado, aseguramiento de calidad; ii) Investigación, innovación y desarrollo; iii) Capacitación y comunicación; iv) Organización, desarrollo empresarial e información⁴.



5. Lecciones aprendidas⁵

Lección 1: Frente a la dinámica de la organización

La dinámica de los Consejos Consultivos Departamentales es indispensable para que el acuerdo de competitividad no se quede en el papel. Sin embargo, la dinámica de cada departamento dependerá de la gestión que cada uno realice en la construcción del plan de trabajo, que logre el compromiso de las instituciones locales en su ejecución articuladamente con las estrategias de la cadena a nivel nacional. En este aspecto, los articuladores de cadena cumplen un papel fundamental en la coordinación y en la gestión y obtención de recursos para el desarrollo de las actividades del acuerdo de competitividad.

Otra lección importante nace de la necesidad de reducir el protagonismo de las instituciones en el Consejo Consultivo Nacional para darle mayor participación a los empresarios y productores y conformar comités de trabajo que generan una dinámica de gestión y seguimiento frente a los compromisos del acuerdo.

Lección 2: Frente a las alianzas con instituciones

Las alianzas son indispensables para el fortalecimiento de la cadena en la búsqueda de economías de escala en todas las actividades empresariales y para evitar la duplicidad de recursos. No obstante, el establecimiento y el desarrollo de proyectos entre dos o mas Instituciones o empresas, requiere sumo cuidado en la selección de los participantes e indican la importancia de construir conjuntamente con las empresas in-

⁴N Mejía, editora. La cadena de la guadua en Colombia y matriz de compromisos para el acuerdo de competitividad. 14. 12.04

⁵N Mejía. Informe final de consultoría. Para la Secretaría Técnica de la Cadena de la Guadua. Programa Colombia Universidad de Georgetown. Armenia, Febrero 2005



teresadas la visión, la misión, las estrategias y los roles que cumplirán cada uno de los miembros en la alianza, antes de solicitar recursos para su financiamiento.

Lección 3: Frente a la articulación de la cadena con los colegios agropecuarios.

Establecer estrategias de trabajo con las escuelas y colegios es fundamental para generar la cultura sobre la guadua, para involucrar a los estudiantes en el manejo de reforestación y manejo de microcuencas y en la creación de semilleros de investigación que estimulen la creatividad y el interés de los niños y jóvenes frente a la investigación. Así mismo, la participación de los escolares en programas de entrenamiento sobre los usos de la guadua posibilitará la financiación de oportunidades de emprendimientos en el marco de proyectos del Fondo Emprender establecido por el SENA para promover la creación de empresas entre los jóvenes.

Lección 4: Frente a los procesos de asociatividad.

Un análisis realizado con comunidades campesinas en Congreso Forestal Nacional de 2004, acerca de la opinión de las comunidades sobre el efecto de los proyectos de reforestación en el mejoramiento de la calidad de vida de las familias rurales, indica: i) que las organizaciones están saturadas de capacitación y observan que, si bien ésta es importante; los contenidos se han vuelto rutinarios; ii) la capacitación es tomada por instituciones y ONGs mas como un mecanismo para asegurar su continuidad institucional; iii) que no se les están entregando instrumentos que permitan consolidar sus organizaciones y por ende, su capacidad de desarrollo empresarial; y, iv) los proyectos se desarrollan por parte de cada institución u ONG como actividades aisladas y cuando estos terminan, no se establecen elementos de sostenibilidad.

Estas lecciones son importantes para la cadena de la guadua, porque suministran los elementos para reflexionar frente al rol de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales en el desarrollo empresarial, y, para ajustar las metodologías de capacitación, evolucionándolo mas hacia modelos de capacitación y acompañamiento con resultados medibles frente a la

apropiación de los conocimientos por las organizaciones en las prácticas empresariales y sobre los mecanismos establecidos para asegurar la estabilidad futura de los proyectos.



SILVICULTURA, CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE LA *Guadua angustifolia* Kunth EN EL EJE CAFETERO DE COLOMBIA

Camargo Juan Carlos

Profesor Asociado Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia. jupipe@utp.edu.co

INTRODUCCIÓN

La *Guadua* (*Guadua angustifolia*) es un bambú leñoso que tiene su hábitat natural en Colombia, Ecuador y Venezuela y ha sido introducido en otros países de Centroamérica y Suramérica. En la zona cafetera de Colombia esta especie representa un importante recurso natural que es usado para la construcción de casas, muebles, artesanos, aglomerados y pisos (Londoño, 1998). Los culmos de *Guadua* son un material ideal para construcción con un alto porcentaje de fibras y excelentes propiedades estructurales como la alta resistencia peso-radio, alta capacidad de absorber energía y una excelente flexibilidad. Como resultado las casas construidas con *Guadua* son muy resistentes a terremotos (Londoño *et al.*, 2002; Gutiérrez, 2000).

Debido a la variedad de usos de ésta especie, el valor comercial de los culmos de *Guadua* recientemente ha incrementado (Held, 2004). Por lo tanto, este recurso tiene potencial como especie productiva y además productora, lo cual es esencial para el desarrollo sostenible de esta importante región en Colombia.

Para obtener mejores beneficios aun es necesario un manejo silvicultural más adecuado de este recurso, también información básica sobre atributos dendrométricos de los culmos, de variables de los rodales o de masa así como de opciones de manejo son todavía requeridas. Adicionalmente, aspectos como la productividad de los rodales, el comportamiento en diferentes ambientes y las interacciones entre manejo y factores ambientales como el suelo y el clima no han sido completamente definidos. Por lo tanto, todavía no se cuenta con unas bases científicas fuertes para un manejo silvicultural adecuado (Camargo, 2005).

Para promover una adecuada utilización y manejo de este recurso y opciones para los productores de la zona cafetera colombiana, información sobre crecimiento y productividad de este recurso fueron obtenidas. Este trabajo se centra en la caracterización y análisis entre variables dendrométricas y de los rodales, el efecto de factores ambientales sobre la productividad y la dinámica dentro de plantaciones en sus primeras fases de desarrollo.

OBJETIVOS

El objetivo general de este fue obtener nuevo conocimiento sobre crecimiento y productividad de la *Guadua* para promover su adecuada utilización y manejo y así ampliar las opciones productivas para los productores de la zona cafetera de Colombia.

Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Caracterizar y analizar las relaciones entre variables dendrométricas y del rodal que permitan describir y modelar este recurso y generar información sobre crecimiento, productividad y calidad.
- Evaluar el efecto de factores ambientales sobre la productividad de la *Guadua* en la región cafetera de Colombia.
- Estudiar la dinámica poblacional en I fase temprana de establecimiento dentro de plantaciones bajo manejo silvicultural.

MATERIALES Y MÉTODOS

Relaciones entre variables dendrométricas y de los rodales.

Los sitios de estudio estaban localizados en la zona cafetera de Colombia. Un muestreo sistemático en dos etapas fue usado y un total de 101 parcelas de campo con dimensiones de 10 m x 10 m fueron localizadas dentro de rodales de Guadua previamente seleccionados. En cada parcela el diámetro (d) de todos los culmos fue medido en le internodo a la altura del pecho. Adicionalmente la longitud del culmo (h) fue medido en tres culmos maduros que fueron cortados, elegidos previamente en cada parcela. Estos culmos también fueron usados para calcular el volumen aparente (V_{app}) y el volumen neto (V_{net}).

Para determinar las relaciones entre el diámetro del culmo, la longitud del culmo y el volumen, regresiones lineares y no lineares fueron usadas. Estos modelos fueron empleados en análisis de regresión usando como variables dependientes la longitud del culmo, el volumen patente y el volumen neto. Los modelos probados fueron comparados mediante el coeficiente de determinación ajustado (R^2_{adj}) el sesgo, el cuadrado medio del error (MSE), el criterio de Akaike's y una prueba de F que comparó los valores predichos y los observados. Las relaciones entre variables dendrométricas y propiedades físico-mecánicas fueron evaluadas mediante análisis de correlación. Análisis de regresión fueron aplicados para aquellas variables que mostraron relaciones significativas y los modelos fueron evaluados mediante el coeficiente de determinación ajustado, el sesgo y el cuadrado medio del error. Análisis multivariado fueron usados para reducir la dimensionalidad de los datos y una análisis de factores fue hecho para identificar grupos de variables que representen nuevas variables las cuales podrían expresar el crecimiento y la calidad del culmo, la dinámica de los rodales y el crecimiento.

Efecto de factores ambientales sobre el crecimiento y la productividad.

Varios atributos de los rodales de Guadua fueron usadas para dilucidar cuales factores pueden explicar las variaciones entre los sitios muestreados. El propósito fue

evaluar diferencias en productividad de los rodales debido a condiciones ambientales y determinar cuales variables de respuesta son las más sensibles a estos factores ambientales. Un análisis de componentes principales fue útil para la identificación de las variables responsables de la mayor parte de la variabilidad entre sitios. Posteriormente una matriz de correlación entre variables dependientes e independientes. Las relaciones significativas entre variables fueron usadas para identificar potenciales predictores en la regresión y variables causantes de colinealidad. Las variables ambientales finalmente seleccionadas para la construcción de los modelos predictivos fueron definidas considerando su peso en los componentes principales y la correlación con la respectiva variable de respuesta. Estas variables fueron usadas en modelos de regresión múltiple. Los modelos fueron usados después del procedimiento paso a paso, análisis de colinearidad y de residuos.

Dinámica poblacional en la fase temprana de establecimiento.

Para el estudio de la dinámica y el crecimiento de la guadua, se hizo un experimento usando plántulas jóvenes, las cuales fueron establecidas en la finca San Jorge, ubicada en Pereira, Colombia a 1300 msnm. Un diseño de bloques completos al azar con seis tratamientos en arreglo factorial fue usado. Los factores fueron (A) fertilización con tres niveles (química, orgánica y sin fertilización) y (B) control de malezas con dos niveles (herbicida y manual). El número de culmos por plántula, el número total de nuevos culmos por plántula, los culmos muertos estimados por plántula, la longitud del culmo, el diámetro basal, el área ocupada por los culmos dentro de una plántula (ACC), el área proyectada por la copa de la plántula sobre el suelo (CCG), el área foliar (LA) y el índice de área foliar (LAI), fueron usados como variables de respuesta. Las mediciones de estas variables fueron hechas sobre las tres plántulas centrales de cada parcela. Para describir el crecimiento de las plántulas durante la fase temprana de establecimiento, fueron establecidos modelos de regresión para cada variable de respuesta. Análisis de varianza fueron usados para determinar diferencias entre tratamientos y la prueba de Tukey fue empleada para evaluar el efecto de los factores principales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relaciones entre variables dendrométricas y de los rodales.

Ecuaciones desarrolladas en la mensura forestal fueron útiles para predecir la longitud total del culmo y el volumen del culmo. Estos modelos pueden ser usados con una adecuada precisión para estimar ambas variables. El modelo modificado de Cox (Lopez et al. 2003), el cual incluye variables del rodal y el diámetro medio cuadrático fue el mejor para estimar la longitud del culmo ($R^2_{adj}=0.49$, $MSE=6.6$), mientras que el modelo de Schumacher-Hall (Dieguez et al. 2003) fue para volumen aparente ($R^2_{adj}=0.94$, $MSE=0.00019$) y el alométrico para volumen neto ($R^2_{adj}=0.890$, $MSE=0.00003$). También una regresión lineal para estimar el volumen neto del culmo a partir del volumen aparente fue ajustado ($R^2_{adj} = 0.9398$ $MSE = 1.5824E^{-05}$). La mayoría de las relaciones entre variables dendrométricas y propiedades físico-mecánicas de los culmos fueron débiles y los modelos de regresión obtenidos mostraron un pobre comportamiento.

El volumen aparente estimado por rodal fue de 691 m^3 ($\pm 345 \text{ m}^3$) y el neto de 188.5 m^3 ($\pm 94 \text{ m}^3$). Ambas variables pueden ser usadas como factores para caracterizar la productividad de los rodales de Guadua. El volumen comercial aparente y comercial neto de los rodales de guadua incluyendo culmos maduros, sobremaduros y secos fueron calculados en 279.5 m^3 ($\pm 178 \text{ m}^3$) y 76 m^3 ($\pm 48.6 \text{ m}^3$) respectivamente. El diámetro medio de los culmos fue negativamente afectado por la densidad de culmos de los rodales, mientras que el número de renuevos y de culmos jóvenes tendió a incrementar en rodales cosechados. La distribución diamétrica de los culmos fue representada matemáticamente por la probabilidad de la función de densidad de Weibull. La distribución diamétrica predecida de Weibull y las probabilidades acumuladas mostraron que rodales con alta densidad de culmos tienen una baja proporción de culmos con diámetros grandes que rodales con medias y bajas densidades de culmos. Esto confirma el efecto de la densidad del rodal sobre el diámetro medio de los culmos.

Factores que describen características del culmo y de los rodales fueron obtenidos. A nivel del culmo el factor de crecimiento mostró una gran influencia de variables dendrométricas, mientras que el factor calidad mostró mayor efecto de las propiedades físico-mecánicas. A nivel del rodal se obtuvieron un factor de crecimiento, el cual tiene mayor carga del diámetro y la longitud del culmo, y un factor de dinámica que muestra una relación muy fuerte con el manejo expresado como la intensidad de cosecha. A nivel de rodal un factor también de calidad fue obtenido cuyo mayor peso fue dado por propiedades físico-mecánicas promedio de los culmos del rodal.

Efecto de factores ambientales sobre el crecimiento y la productividad.

La longitud media del culmo y el área basal pueden servir como indicadores de la productividad de rodales de Guadua. De igual manera, la dureza media de los culmos fue útil para determinar la calidad dentro de rodales de guadua. Los modelos de regresión obtenidos para estas variables de respuesta mostraron un razonable ajuste. Los estadísticos fueron para longitud del culmo $R^2=0.54$, y $MSE=5.3$, para el área basal de los rodales $R^2=0.51$ y $MSE=411$ y para la dureza del culmo $R^2=0.51$ y $MSE=7.6$. Sin embargo, la variabilidad en la productividad y calidad de la Guadua podría no ser enteramente descrita por las variables ambientales medidas y una significativa proporción de la variabilidad permanece inexplicada. Es probable que otros factores tales como la variación genética y las prácticas de manejo podrían tener un efecto que no fue evaluado en este estudio.

Dinámica poblacional en la fase temprana de establecimiento.

Para el periodo de tiempo evaluado, el número medio de culmos por plántula, el diámetro y la longitud de los culmos nuevos incrementaron en una forma exponencial en función del tiempo. Una clara relación entre altos valores de precipitación y un alto número de nuevos culmos fue observada. En contraste, bajos valores de precipitación mostraron favorecer la mortalidad de los culmos. La ACC media por plántula después de 24 meses de



plantada fue de 0.24 m² y la CCG de 11 m². Ambas variables mostraron incrementos significativos con 0.02 m² por mes para ACC y de 0.85 m² por mes para CCG.

Los valores mas altos de crecimiento fueron observados bajo fertilización química y control de maleas con herbicida. Para la dinámica de culmos el valor máximo fue de 45 nuevos culmos por plántula en los primeros 24 meses, que son equivalentes a 28125 culmos por ha, con un incremento mensual de dos culmos por plántula o 1250 por ha. El máximo número de culmos muertos por plántula fue de 19, que equivalen a 11875 culmos por ha y un incremento mensual de 0.8 culmos por plántula o 500 culmos por ha. En los mejores tratamientos el diámetro promedio de los culmos fue de 3 cm y su longitud de 6 m. El máximo valor extrapolado por ha para CCG fue de 11,687 m² y 35,812 m² para LA. El máximo valor de LAI fue 8.0 bajo tratamientos sin fertilización y control de malezas con herbicida. Fue observado que la fertilización y el control de malezas con herbicida se traducen en altos valores de biomasa en las plántulas de guadua. Estos altos valores son también indicados por el área foliar (LA), el índice de área foliar (LAI), que se constituyen en buenos indicadores de productividad.

CONCLUSIONES

Los métodos tradicionalmente usados en mensura forestal fueron exitosos para determinar el patrón de crecimiento y características dendrométricas específicas de la Guadua. El crecimiento, la calidad y la productividad de la Guadua varían notablemente dependiendo del sitio y las condiciones de manejo. Sin embargo estos aspectos fueron bien descritos por factores y adecuadamente modelados como funciones de variables de sitio. Por lo tanto, los factores y modelos obtenidos pueden ser una herramienta útil para futuros inventarios y la planificación de prácticos de manejo silvicultural.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es presentado gracias al proyecto “Estrategias para el fortalecimiento de empresas rurales con base en la Guadua angustifolia en el eje cafetero de Colombia” código No. 1110- 07-17073 financiado por COLCIENCIAS. También agradezco a los productores que facilitaron sus fincas para la obtención de la información.

LITERATURA CITADA

Camargo, J.C. 2005. Growth and productivity of bamboo species *Guadua angustifolia* Kunth in the coffee region of Colombia. PhD Thesis. Göttingen, University. In press.

Dieguez, U., Barrio, M., Castedo, F., Ruiz, A.D., Alvarez, M.F., Alvarez, J.G. 2003. Dendrometría. Mundi Prensa Ed. Madrid, España.

Gutierrez, J.A. 2000. Structural adequacy of traditional bamboo housing in Latin America. Technical Report. No. 19 INBAR.

Held, C. 2004. Innovations in Colombia's Guadua sector. An analysis of the interactions between entrepreneurs and meso-level organizations. In: Proceedings International Symposium of Guadua. Pereira, Colombia.

Londoño, X. 1998a. Evaluation of Bamboo Resources in Latin America. Final report No. 96-8300-01-4. International Network for Bamboo and Rattan.

Londoño, X., Camayo, G., Riaño, N., López, Y. 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.

López, C.A., Gorgoso, J., Castedo, F., Rojo, A., Rodríguez, R., Alvarez, J.G., Sánchez, F. 2003. A height-diameter model for *Pinus radiata* D. Don in Galicia (Northwest Spain) *Ann. For. Sci.* 60: 237-245.

BAMBÚES DE LAS AMÉRICAS (BOTA) ES UN PROGRAMA DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACION DE BAMBÚES

Cooper Gib

Director de Bamboos of The Americas (BOTA)
28446 Hunter Creek Loop, Gold Beach, OR USA
Tel. y Fax: (541) 247-0835 gib@bamboodirect.com
www.bambooftheamericas.com



INTRODUCCIÓN

Bambúes de las Américas (BOTA) es un programa de la acción para la conservación de bambúes nativos en América. En América hay 20 géneros de bambúes Neotropicales representados por 352 especies. Olyreae esta representado por los bambúes herbáceos y tiene 107 especies. Muchos hábitats de los bambúes en América del norte y del sur esta en peligro por las actividades humanas. Nuestro programa es desarrollar actividades y apoyar financieramente a las personas y a las instituciones en la conservación de sus bambúes nativos. Estoy satisfecho elogiar al director de INECOL, el Dr. Miguel E. Equihua Zamora y su personal en desarrollar la primera Colección Nacional de Bambúes Nativos de las Américas.

MISIÓN Y OBJETIVOS

Somos un proyecto de la Sociedad Americana del Bambú (ABS), una organización no lucrativa, establecida en los U.S.A y dedicada a la conservación de especies de bambúes nativas del continente americano. El programa fue diseñado por Gib Cooper y Gilberto Cortés después de un viaje de colecta en 1999 en México. BOTA consigue el dinero para financiar a las instituciones que colaboran en la conservación del bambú.

Una propuesta exitosa tiene que contener los objetivos de nuestro programa. El enfoque principal es la colaboración de las personas para la investigación, la educación y para descubrir el valor de los bambúes nativos. Respetamos mucho a los estudiantes y a la gente joven porque tienen que cuidar el mundo que pronto estará en sus manos.

Proyecto en México: Los Bambúes Nativos de México. Fase I: Colección Nacional.

Permítanme comentar algo acerca de las personas. En particular, quiero platicarles acerca de los directores del proyecto. La respuesta de la Dra. Teresa Mejia del INECOL, directora principal de la colaboración mutua del proyecto, ha sido maravillosa, empezando con la planeación del programa y convenio de colaboración para iniciar la colección hasta la programación de la inauguración de la colección de bambúes en el jardín botánico Francisco Javier Clavijero. Su liderazgo es ejemplar y pone las pautas para los futuros proyectos.

La larga dedicación al conocimiento de los bambúes mexicanos coloca al biólogo Gilberto Cortés en la categoría de experto, y también entre las filas de los taxónomos. El es un jalapeño que vive y trabaja en Chetumal con su esposa, Rosa Aguilar y sus hijos. Su contribución especial fue la recolección de muestras para el herbario y los especímenes vivos entregados al jardín del INECOL.

La colaboración del INECOL, incluyendo el jardín botánico Francisco Javier Clavijero, y el Instituto Tecnológico de Chetumal ha sido ejemplar en muchos niveles. En la conferencia se mostrarán imágenes de la Dra. Mejia y el Biol. Cortés examinando la colección



de los bambúes nativos. El estudiante Jesús Palé exhibe orgulosamente su proyecto de tesis a los visitantes extranjeros.

Protección, propagación y la restauración del hábitat.

Veracruz es un centro para el conocimiento e industrialización del bambú en México. Sin embargo, existe muy poca información sobre bambúes nativos y es indispensable realizar estudios e investigaciones de cada una de las especies, para poder aprovecharlas adecuadamente.

Junto con la colección de los bambúes, la biblioteca del INECOL ha ampliado su acervo bibliográfico con la donación de libros acerca de bambú.

Un gran equipo de profesionales ve todos los aspectos relacionados con la conservación del bambú y del desarrollo sustentable de los recursos naturales de México. El Dr. Andrés Vovides, Víctor Luna, el Dr. Guillermo Ángeles Álvarez, el Dr. Luis Cervantes y el Dr. Jorge Valenzuela aparecen en la diapositiva.

Otra faceta importante de los estudios de bambú es la capacidad de demostrar a los extranjeros el trabajo tan importante que realizan las personas en México. En el 2004 el primer grupo de eco-turistas visitaron algunos sitios maravillosos de Veracruz, por ejemplo la visita al INECOL, al jardín botánico Clavijero, al hábitat del bambú en peligro, a Bambuver- una plantación de bambú sustentable y el Bosque de Niebla en Huatusco.

Mientras que la mayoría de la investigación y del trabajo se está logrando en México, hay un grupo de apoyo de norteamericanos. Esta gente está aportando tiempo, dinero y habilidades para continuar las metas y los objetivos de BOTA.

Durante el período del proyecto la Dra. Teresa Mejía y el Biol. Gilberto Cortes han participado en va-

rias conferencias en los U.S.A. y los resultados se han publicado en diferentes revistas. La mayoría de ellas son por el liderazgo de la Dra Mejía como la difusión educativa e informativa. Otros recursos incluyen los artículos internacionales en revista de naturaleza y del bambú.

Otro proyecto que fue financiado durante los primeros dos años del programa de BOTA. Este taller enseñó habilidades para el manejo de construcción y recursos a la gente que necesitaba utilizar el bambú *Guadua* en la cuenca Amazonica. Antes, la gente arrasaba con el bambú nativo mientras cortaban los árboles de madera dura.

Otros países están investigando sus bambúes nativos. Chile, bajo dirección de Jorge Campos, está desarrollando industrias basadas en *Chusquea*. Para estudiar éstos bambúes *ex situ*, ellos quieren crear una colección nacional parecida a la de México.

El concepto Bambú Maya

En la era pre-hispanica los indígenas utilizaron el bambú. La región Maya atraviesa a México meridional e incluye varias países al sur. Con la cooperación internacional la meta es aprender más acerca de cómo esta cultura coexistía y como utilizaron el bambú nativo.

Una vez más quiero agradecer a todos los participantes de nuestro proyecto de colaboración. Me ha impresionado la rapidez con que las instituciones y el gobierno se han dado cuenta de la viabilidad económica del bambú. México se está convirtiendo rápidamente en el centro para el estudio del bambú en América.

Esto se ha demostrado por la energía invertida paralelamente en la conservación y desarrollo económico. El proyecto está listo para ser exportado a otros países de América Latina proponiendo a México como el centro de capacitación. Pero no hay que olvidar que aún falta mucho por conocer a los bambúes nativos para poder aprovecharlos adecuadamente.



USOS DEL BAMBÚ EN EL MUNDO CON ÉNFASIS EN AMÉRICA

Morán Ubidia Jorge Andrés

INBAR – Red Internacional del Bambú y Ratan

jmoran@inbar.int rimancer@telconet.net

INTRODUCCIÓN

Los bambúes, especies vegetales, de amplia distribución en la naturaleza, han sido utilizados por el hombre de todos los continentes y de todos los tiempos. Desde épocas prehistóricas, hasta el presente y con la tecnología que éste, proyecta hacia el futuro, su uso no tiene límites salvo la imaginación del hombre.

La planta en toda su integridad, desde sus raíces hasta sus hojas, es susceptible de ser utilizada para diversos fines. Las especies de bambú, de acuerdo a sus propias características, son usadas en los requerimientos del hombre.

Especialistas y estudiosos han tratado de clasificar los usos del bambú, misión menos que imposible, ya que cada región, grupo étnico, país o continente han desarrollado con ingenio e inteligencia artefactos necesarios para su vida cotidiana, para su alimentación, vivienda, caza, pesca, instrumentos musicales, etc.

La industrialización ha traído consigo nuevos usos diversificándolos en la medida de la presente globalización

OBJETIVO

Como objetivo general de la investigación, es el de plantear a la comunidad asistente al Primer Congreso Mexicano de Bambú, una metodología y sistema de clasificación de los usos del bambú, que permita a cada país o región, sistematizar el tema con parámetros mas cualitativos que cuantitativos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la investigación, se recurrió a una serie de informaciones bibliográficas, así como a trabajos de campo del autor, por lo que el documento no se limita a realizar un simple listado de usos, sino que trata de determinar a partir de las diferentes partes de la planta los productos más conocidos que hay en el presente, señalando en algunos casos de manera sintética el proceso industrial de transformación, que permite obtener otros subproductos.

Por otra parte los usos populares o vernáculos, resultados del saber tradicional de los pueblos de América, son destacados de manera especial, acompañados en algunos casos de informaciones gráficas de siglos pasados.

Se concluye el documento con una secuencia de imágenes cronológicamente clasificadas referidas a la vivienda y a otras actividades más comunes del hombre y finaliza con algunas menciones de usos no muy comunes y que se pueden denominar “curiosidades”.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos no son mostrados como expresiones o partes integrantes de una colección, sino de un cuestionamiento que busca de determinar si los usos comunes del bambú en diferentes países o regiones del planeta son respuestas a criterios de diferentes orígenes como son los de orden pragmático, analógico, icónico o canónico, como lo establece Broadbent o si de manera general obedecen a la Teoría Difusionista de Childe, que establece que la creación de objetos obedece a un solo origen y que su difusión planetaria, es consecuencia a viajes de exploración, contactos culturales, conquistas, o a la Teoría Estructuralista de Levi-Strauss que sostiene que el origen de la creación de objetos. tienen su cuna en diversos puntos de la tierra, en diversas épocas y como resultado de las propias necesidades e imaginación del ser humano

CONCLUSIONES

Se plantean varias conclusiones respecto al origen de diversos usos del bambú, valorizando de manera especial los de América, para contrarrestar o modificar el paradigma general de que, todo uso o elaboración de objetos de bambú proviene del Asia.

RECOMENDACIÓN

Finalmente se recomienda la investigación permanente en este tema, no solamente referidos a los objetos de uso actual, sino buscando en ellos mediante una visión y análisis retrospectivo su relación con la historia precolombina de América. Es decir la búsqueda incesante de la identidad y cultura americana en torno a este material.

BIBLIOGRAFIA

Morán Ubidia, J. A. 2001. Usos tradicionales y actuales del bambú en América con énfasis en Ecuador y Colombia. Edit.Politéc.Nacional Quito, Ecuador

Hidalgo López O. 2004. El Bambú Regalo de los Dioses. Bogotá, Colombia.

Morán Ubidia, J. A. 2002 a 2005. Notas de Campo. (inédito)

Zhu Zhaoua. Conferencias Internacionales

INVESTIGACIÓN





EL BAMBÚ: SU IMPORTANCIA EN LA ECOLOGÍA Y LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES NATIVAS

Cooper Gib

Director de Bamboos of The Americas (BOTA)
28446 Hunter Creek Loop, Gold Beach, OR USA
Tel. y Fax: (541) 247-0835 gib@bamboodirect.com
www.bambooftheamericas.com

INTRODUCCIÓN

Es una creencia popular entre los mexicanos que el bambú es de Asia. Esta creencia es en parte verdad. Las personas que no son originarias de Asia tal como europeos, el bambú les recuerda las altas arboledas de bambú de China y de Japón. De hecho, muchas especies asiáticas fueron introducidas en varias regiones de México. La mayoría de la gente no sabe que hay cerca de 40 o mas especies de bambú nativas de México. En el Nuevo Mundo existen una gran cantidad de bambúes, aproximadamente 450 especies. Es significativo que de las 1,250 especies de bambúes en el Mundo, una tercera parte son especies de América.

El bambú es cultivado y reverenciado en la mayoría del mundo. Lo usan diariamente 2,500 millones de personas. Muchas especies de bambú juegan un papel muy importante en la economía de varias naciones. Por ejemplo en China, el bambú ocupa aproximadamente 50% de la producción de silvicultura nacional. La India produce la mayoría de sus productos de papel de la pulpa del bambú. Colombia tiene una reputación única como el centro de la arquitectura en bambú del nuevo mundo. Para los Asiáticos el bambú es conocido como la planta de las mil aplicaciones.

Muchas de las especies de bambúes nativos son desconocidas, ignoradas y manejadas sin cuidado en América Latina. En México el hábitat para el bambú nativo está desapareciendo. Esto es trágico cuando uno considera los efectos positivos que el bambú brinda al ambiente y a gente. La lista de las ventajas del bambú es larga y aquí solo se mencionan algunos ejemplos:

Control de la erosión

El bambú es una hierba. El sistema de rizomas ayuda a las raíces y al follaje a que se ramifiquen de los tallos o culmos. El rizoma y el culmo poseen fibras fuertes. En el subsuelo hay una red densa de los rizomas y de raíces para sostener a la planta en terreno escarpado y para proteger el suelo de la erosión por el agua. Los culmos son gruesos y son flexibles para sacudirse y doblarse con el viento y lluvias fuertes. El follaje ayuda a reducir el impacto de la lluvia que cae pesada sobre todo en temporadas de huracanes.

China y Japón tienen una larga historia en el cultivo del bambú en áreas propensas a la erosión. Hay áreas enormes destinadas a producir madera de *Phyllostachys edulis* o Bambú de Moso en la provincia de Zhejiang. La mayoría de estas plantaciones están en las laderas escarpadas. A lo largo del río del Li en China meridional, *Bambusa Sinospinosa* estabiliza el curso del río durante los períodos de inundación.

El género *Otatea*, bambú nativo de México, esta representado por varias especies, principalmente crece en las laderas, desde Sinaloa hasta Chiapas. *Otatea* probablemente es el que cubre más superficie en México que cualquier otro bambú nativo o introducido. El bambú ayuda a sostener el suelo en muchas laderas escarpadas a lo largo del país. Más arriba, en las montañas el género *Chusquea* habita en terreno escarpado. Aquí el suelo esta unido firmemente por los rizomas y raíces de bambú.

En las tierras bajas, las especies de *Guadua* se encuentran a menudo creciendo a lo largo de las corrientes y de los bancos de los ríos. El suelo inestable de los



ríos es consolidado por los rizomas del bambú para permanecer en su lugar durante los períodos de inundación

Obtención de carbón

El proceso fotosintético en las plantas da lugar a la captura del bióxido de carbono del aire a través de la fotosíntesis. El bambú se considera como uno de los mejores. Tiene alto contenido de celulosa, de la cual cerca del 40% sería carbón. En Japón, la biomasa y el carbón fueron determinadas en *Sasa nipponica*. Las biomásas del suelo era de 2.51 t/ha para las hojas, 3.39 t/ha para los culmos y ramas y 1.08 t/ha para las vainas. La biomasa total sobre tierra ascendió a 6.98 t/ha. La biomasa subterránea de *Sasa nipponica* fue de 9.11 t/ha.

Hay una gran ventaja al capturar el carbón de la atmósfera si cultivamos plantas de uso general como el bambú. El carbón es almacenado por un período más largo si se usa un producto natural elaborado de bambú o de madera. Es importante desarrollar productos cultivados o manejados de plantaciones de bambúes nativos.

Bio-Energía

El bambú es uno de las plantas productoras de biomasa que crecen más rápido. Es una de las plantas con mayor capacidad fotosintética. A estas se refieren como plantas C_4 . Actualmente hay aproximadamente 18 millones de hectáreas de bambú en el mundo. Este tiene muchas aplicaciones como un sustituto a la madera y alimento. La cosecha sostenida se puede mantener con poca erosión del suelo. El bambú va creciendo más rápido por cada año que pasa, permitiendo un manejo de rotación y una cosecha constante.

El bio-combustible es otra cualidad positiva de el bambú. El bambú, como otras maderas, tiene un BTU de entre 8200 y 8700. La ventaja es que el bambú es fácil de cultivar y cosechar. El combustible hecho de bambú, cuando se está quemando produce el CO_2 que es reabsorbido por el nuevo bambú en crecimiento. Esto genera un ciclo sostenible y constante entre el oxígeno y el carbón.

Remediación de las aguas residuales

El ganado, cerdos, pollos etc. a gran escala, crean a menudo problemas ambientales sobrecargando los arroyos cercanos con excremento, etc. Un método para resolver este problema es utilizar la basura contaminante del animal para hacer crecer rápidamente las plantas con valor económico. En este proceso el bambú crece rápidamente con los ricos nutrientes y asimismo el agua se filtra y se limpia antes de entrar a aguas subterráneas o a los canales naturales. Las aguas residuales pre-tratadas se distribuyen hacia un bosque de bambú en donde se absorben los alimentos y el agua. El bambú transforma los nutrientes encontrados en aguas residuales en biomasa y el exceso del agua lo utiliza para la transpiración.

El bambú puede ser plantado a lo largo de los ríos y de las corrientes donde el ganado se encuentra para crear una zona divisoria entre los animales y el agua. El rancho puede mantener el bambú para la producción de madera y de forraje.

Filtrado de aire contaminado

Muchos hogares, negocios y granjas pueden estar situadas al lado de caminos muy transitados o adyacente a actividades que producen polvo y humos contaminantes del motor de vehículos. Una barrera alta de bambú tiene millones de hojas pequeñas cubiertas con pelos minúsculos los cuales recogen las partículas que pasan a través del su follaje. Esto actúa como un filtro que limpia el aire sucio mientras que pasa hacia el otro lado del follaje. El bambú tiene un beneficio adicional, se puede utilizar como barrera contra el ruido.

Forraje para el ganado

Otro uso tradicional para el bambú en la India, China y Japón ha sido para alimentar a los animales. Las hojas se utilizan para alimentar al ganado y caballos. Una investigación reciente en el estado de Oregon probó una docena de especies de bambú para conocer su valor alimenticio cada tres meses durante un año completo. El hecho más interesante fue encon-



trar que el bambú es la mejor fuente de alimento en el invierno que las hierbas usuales.

Hábitat para la fauna

Todos conocemos al panda y cuan importante es el papel del bambú en su supervivencia. El bambú también crea el hábitat para muchas otras especies de animales e insectos. Pero poco se sabe sobre las criaturas que dependen del bambú en México. Incluso el culmo puede contener un mundo de microorganismos y de animales pequeños. Es conocido que muchas especies de pájaros prefieren el bosque de bambú para anidar. La opinión popular es que los depredadores encuentran al bambú más difícil de escalar y por lo tanto de atrapar pájaros. Hay una necesidad de realizar mas investigaciones y entender que papel juega el bambú en el ecosistema de la flora y de la fauna.

En el jardín

La belleza ornamental del bambú hace popular a jardines desde épocas antiguas. Las colecciones del museo de China y de Japón demuestran que el bambú ha sido usado en los jardines por miles de años. Las primeras plantas de bambú llegaron a Europa a principios del siglo XIX. El bambú era una adición reciente a los jardines occidentales. Ha sido un ornamento popular en U.S.A. desde hace 100 años. Hace aproximadamente 30 años con la fundación de la Sociedad Americana del Bambú, muchas especies nuevas de América Latina y Asia entraron a formar parte de los jardines. Un buen ejemplo es el bambú nativo, *Otatea acuminata aztecorum*, bambú comúnmente llamado bambú mexicano llorón. Este bambú vino desde México a principios de los años 80. Se ha vuelto un ornamento muy popular en jardines de California y los estados sureños. Otras especies mexicanas y latino americanas están encontrando popularidad en los jardines actuales.

Construcción y artesanías

Es interesante observar que en la prehistoria, la gente pudo haber sido influenciada por el bambú. El sudeste Asiático es la región predominante del bosque de bambú antiguo. También corresponde a una región al

sur de los Himalayas donde las herramientas de piedra son muy escasas. Se cree, que en la región los hombres antiguos utilizaron herramientas de bambú para cortar y perforar de la misma forma que en otras regiones se utilizaban piedras filosas.

En Perú, las investigaciones arqueológicas han encontrado ladrillos de fango con las impresiones del bambú, que demostraban que fue utilizado en las viviendas pre-Hispanicas. También en Colombia donde hay un uso histórico del bambú en la construcción de casas. Quizás es de esta influencia que Colombia este produciendo algunos de los mejores arquitectos de bambú del mundo

La mente del hombre ha hecho el diseño natural exquisito del bambú en una gran cantidad de artículos útiles. Algunos artículos comunes incluyen los muebles, los utensilios de la casa, arte, equipo y deportes (tabla de surf).

Brotes de bambú como alimento

La cocina oriental utiliza los brotes de bambú como delicatessen vegetal en muchos de sus platos. En la mayoría de los casos los brotes crudos no son comestibles ya que son amargos. Al cocer el brote por un tiempo corto se elimina el sabor amargo. El brote de bambú también se puede hacer en una deliciosa conserva en vinagre.

En México, indígenas Huicholes de Nayarit y de la sierra de Manantlán en Jalisco, utilizan los brotes de *Otatea acuminata aztecorum* en la comida. Hay información del buen sabor de este bambú de la gente Asiática. Este bambú nativo debe ser investigado como un nuevo vegetal en México.

Papel de bambú

Se dice que la primera escritura fue hecha en la superficie de un pedazo de bambú partido. Desde la invención del papel, el bambú fue utilizado como fibra en el proceso. Algunos países utilizan mas pulpa de bambú que árboles para producir fibra. En un informe de 1975 (FAO) India utilizaba el bambú en el 70%



de los fabricas de papel. El bambú es un componente principal de los papeles en Asia. Es también popular el papel hecho a mano debido a la larga longitud de la fibra.

Textiles de bambú

Los textiles de bambú son una nueva tecnología en China. Con la combinación de diferentes fibras como el algodón, seda y lycra se están confeccionando ropa de bambú.

Conservación de las especies nativas

El interés de México sobre el bambú está avanzando de varias maneras. Los negocios de bambú han establecido una red de información del bambú alrededor del mundo. La mayoría de los bambúes plantados para la producción comercial son especies elite de el continente Asiático. Una excepción notable es la especie americana, *Guadua angustifolia*. En el sector de la conservación, una colección nacional del bambú mexicano nativo se está desarrollando en Xalapa, Ver. La colección viva y la colección del herbario son el primer paso para conocer los bambúes mexicanos.

De acuerdo con el Biólogo Gilberto Cortés Rodríguez, aproximadamente la mitad de las especies conocidas en México están en peligro. Trece especies son endémicas de México. Cuatro de las especies endémicas de México están en la lista roja (año 1997) de la World Coservation Union. *Chusquea perotensis* es una nueva especie que fue descrita en 1997. No fue incluida en la lista roja de 1997 pero se necesita conocer su estado de conservación e investigación adicional. Esta especie y *Olmea recta* son ejemplos de bambúes que tienen uso local como material de construcción pero no se han estudiado para conocer sus cualidades físicas o de sustentabilidad. Estas especies y otras al borde de la extinción necesitan atención especial para aumentar el conocimiento sobre su posible pérdida a la humanidad y al ambiente.

Existen varias soluciones. Lo primero es hacer que la gente conozca los bambúes nativos y de su importancia en México. Esta necesidad está siendo resuelta

por el establecimiento de una red de especialistas de bambú de la nación. El bambú ha atraído el interés de instituciones gubernamentales tales como CONAFOR, SEP/CONACYT, INECOL y el Instituto Tecnológico de Chetumal. En el sector de negocios, BAMBUVER está desarrollando plantaciones y productos hechos de bambú exótico y nativos de México. Su trabajo aumenta el conocimiento sobre el bambú a diversos grupos de gente, desde campesinos y fabricantes hasta los consumidores. La Asociación Mexicana del Bambú fue formada este año. Esto es un paso importante para crear un grupo central de “bambuseros” (gente interesada en bambú) a lo largo de todo el país. El programa internacional, Bambú de las Américas (BOTA) fue creado hace tres años para ayudar en el trabajo necesario para conservar, para investigar y para comunicarse entre la gente con objetivos similares en el nuevo mundo.

En México, en el INECOL e ITCh se ha formado un grupo de especialista en bambú donde se están realizando estudios en diferentes aspectos de bambúes nativos. Ahora hay que priorizar los estudios como son sobre el hábitat, distribución, usos, etc. con énfasis en las especies en peligro.

En el INECOL se están realizando estudios de propagación y se tienen planeados proyectos sobre protección y restauración del hábitat de especies endémicas y/o en peligro. Estos proyectos de investigación se incluyen estudiantes de licenciatura y posgrado así como a gente joven interesada en bambúes.

Estos proyectos no pueden tener éxito sin la educación y la publicidad acerca de los bambúes nativos. Por ejemplo, el INECOL y su jardín botánico Francisco J. Clavijero, han realizado exposiciones, actividades educativas para niños, talleres técnicos, dípticos informativos sobre bambúes, etc. Paralelamente a estas actividades, la Dra. Teresa Mejía ha participado en Congresos y reuniones académicas tanto nacionales como internaciones donde se han dado a conocer los bambúes nativos así como los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones que se están realizando. Durante estos dos años que se ha realizado este proyecto de BOTA, la Dra. Teresa Mejía y el Biol. Gilberto Cortes han desarrollado material edu-



cativo y el Biol. Cortes ha desarrollado un sitio web y ha fundado la Asociación Mexicana del Bambú. El año pasado, se inicio el primer eco-tour en México, el cual fue internacionalmente coordinado entre grupos de eco-turismo, grupos educacionales e instituciones y centros interesados en bambú.

Los líderes de la conservación deben desarrollar planes de financiamiento para proyectos de investigación para las especies nativas de bambúes. Los líderes de negocios y del gobierno deben tomar un papel principal e investigar el cultivo de las especies nativas con la misma intensidad que lo hacen con las especies exóticas introducidas. Sin un esfuerzo coordinado entre todas las instituciones así como con los “bambuseños” puede que tengamos menos de 10 años para tomar acción en actividades de conservación, antes de que algunas especies estén en peligro de extinción.

BIBLIOGRAFIA

Chandra, R. 1975. Production and Cost of Logging and Transport of Bamboo, FAO/SWE/TF 157

Clark, M. Ed. 1997 The Proceedings of the 1997 Pacific Northwest Bamboo Agroforestry Workshop.

Conover, A. 1994 A New World Comes to Life, Discovered in a Stalk of Bamboo. Smithsonian Magazine 10/94

Del Porto, D. 1998, Fall. A bamboo Forest will Manage a North Carolina Piggery's Waste Problem. The Sustainable Strategist (<http://www.ecological-engineering.com/>)

Gielis, J. 2001. Future Possibilities for Bamboo in Europe

Herzog, H. 1999 Carbon Sequestration Initiative Prospectus (http://sequestration.mit.edu/technology_overview/index.html)

Hidalgo, O. 2003. Bamboo: The Gift of the Gods

Isagi Y. 1992. Japan Bamboo Journal, Vol. 10
Judziewicz, E., Clark, L., Londoño, X., Stern, M. 1999. American Bamboos.

Karve, A. D. 2000-2003. President, Rural Technology Institute, Pune, India

Marden, L. 1980. Bamboo: The Giant Grass, National Geographic 10/80 pp. 504-528

Orhnberger, D, Elsevier 1999. The Bamboos of the World, Science BV, Amsterdam, Holland

Pope, G. 1989. Bamboo and Human Evolution, Natural History Magazine 10/89

Scurlock, J. M. O. 2000. Bamboo: An Overlooked Biomass Resource? ORNL/TM-1999/264

Zhu, S., Li, W., Zhang, X. 1994. Substitute Bamboo for Timber in China. Chinese Academy of Forestry



LOS BAMBÚES NATIVOS DE MÉXICO

Cortés Rodríguez Gilberto

Instituto Tecnológico de Chetumal

INTRODUCCIÓN

Durante muchos años, los bambúes de México habían permanecido prácticamente desconocidos, en la actualidad ya contamos con registros más profundos y completos de las especies presentes en México. El presente estudio es un resumen de muchas de las actividades que se han desarrollado con el fin de conocer este grupo de plantas, su distribución, morfología y diversidad.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo este trabajo se hicieron numerosas colectas de campo en diversas localidades de los estados de Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Jalisco y Michoacán. Se han depositado ejemplares de herbario en diferentes instituciones, tanto de México como de E. U. Las identificaciones se han realizado directamente o bien usando claves ya existentes.

RESULTADOS

Se reconocen 36 especies diferentes de bambúes nativos distribuidas principalmente en los estados del sureste de México. El género *Aulonemia* se encuentra representado por 3 especies, dos de las cuales son endémicas. *Olmeca* es un género endémico de México y sus dos especies son caracterizadas por la presencia de frutos carnosos, un caso raro en el mundo de las gramíneas. *Arthrostylidium* tiene una especie reconocida en México y presente solo en Chiapas, su única especie es abundante en los bosques de pino donde crece. *Guadua* es el bambú cuyas especies son las más frondosas de México 5 especies están presentes en México. De *Otatea* podemos ahora reconocer 3 especies, una de ellas *O. acuminata* es el bambú más usado y distribuido en nuestro país. El grupo de especies más amplio lo constituye el género *Chusquea*, que con 17 especies distribuidas principalmente en el área montañosa de México.

BIBLIOGRAFÍA

Cortés, G. 2000. Los bambúes nativos de México. Biodiversitas 30.



CONSERVACIÓN EX SITU DE BAMBÚES NATIVOS DE MÉXICO

Mejia-Saulés Ma. Teresa

Instituto de Ecología, A. C.
Departamento de Biología Evolutiva
Km. 2.5 carretera antigua a Coatepec No. 351
Congregación El Haya C. P. 91070 Xalapa, Ver.
mejia@ecologia.edu.mx bambuesnativos@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

En México se tienen representados ocho géneros y 36 especies de bambúes leñosos nativos de las cuales 13 son endémicas (Cortes, 2000, Clark y Cortés, 2004), por lo cual México ha sido considerado como un país con “moderada diversidad” (Soderstrom *et al.*, 1988). Los bambúes mexicanos se pueden encontrar en regiones templadas como en las regiones tropicales, desde el nivel del mar hasta las altas montañas a más de 3000 m de altitud. Los bambúes nativos se han registrado principalmente en los estados de Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Guerrero y Morelos.

El conocimiento de los bambúes mexicanos es escaso y solo contamos con descripciones botánicas de las especies así como la revisión taxonómica de bambúes en Veracruz y en Jalisco (Cortés, 1982, Anaya, 1989), estudios regionales de usos (Mejia-Saulés y Castillo-Campos, 1996; Ordóñez, 1999) o publicaciones donde incluyen algunas especies de bambúes (Vela *et al.*, 1976, Mejia-Saulés y Dávila Aranda, 1992).

Por otro lado es importante mencionar que el hábitat de los bambúes así como de otras especies de plantas está siendo destruido día a día por factores como son el exceso de recolección, práctica de la agricultura, la urbanización, la contaminación, introducción de especies exóticas y cambio climático entre otros. Por lo cual preocupados por la conservación y el conocimiento de los bambúes mexicanos se unieron esfuerzos institucionales y surge el proyecto **Los Bambúes Nativos de México** con la participación del Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCh) con la representación del Biól. Cortés, de Bamboos of the Americas (BOTA) con el Sr. Cooper como representante y del Instituto de Ecología

A. C. con la representación de la Dra. Mejia-Saulés. Como primera etapa se considero iniciar la colección nacional de bambúes nativos de México con la finalidad de tener representadas las especies de bambúes leñosos en el Jardín Botánico “Francisco Javier Clavijero”, se eligió este jardín botánico por ser un jardín botánico reconocido tanto nacional como internacionalmente y principalmente estar ubicado en la región del bosque mesófilo de montaña, lo cual brindaría las condiciones adecuadas para el establecimiento de la mayoría de los bambúes.

La conservación *ex situ* (conservación de las especies fuera de su hábitat natural) forma parte de las acciones y actividades de los jardines botánicos. Por lo cual la colección de bambúes nativos de México se encuentra en el marco de la estrategia global para la conservación vegetal (*ex situ*). Dicha estrategia pretende comprender y fundamentar la diversidad de las especies, conservar la diversidad, utilizar la diversidad de las especies de manera sostenible, promover la formación y concienciación sobre la diversidad de especies y crear capacidad para la conservación de la diversidad de las especies. Estas estrategias se están realizando teniendo como base fundamental la Colección Nacional de Bambúes Nativos de México.

Por lo anteriormente citado los principales objetivos de la Colección Nacional de Bambúes Nativos de México son: conservación *ex situ* de las especies de bambúes nativos, lo cual esta representado por la misma colección; proponer algunas especies que tengan algún uso potencial para propagarlas por técnicas viveristas tradicionales y formación de recursos humanos a nivel técnico, licenciatura y posgrado (Maestría y Doctorado).

MATERIALES Y MÉTODOS

Colecta de material botánico

Se colectó material botánico vivo de las diferentes especies de bambúes mexicanos registrados a la fecha. Al mismo tiempo, también se colectó material para ser herborizado. Las colectas se realizaron principalmente en los estados de Chiapas, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Veracruz.

Identificación del material colectado

Con base en las características morfológicas y utilizando algunas de las claves disponibles, se identificó el material colectado.

Establecimiento y propagación

Se realizó el establecimiento de las especies colectadas en los invernaderos del jardín botánico. Se realizó la propagación vegetativa de *Rhipidocladum racemiflorum*.

Actividades curatoriales

Se realizó el montaje y etiquetado del material colectado para ser incluido al herbario (XAL) del INE-COL.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de dos años y medio de iniciada esta colección contamos con seis géneros y 25 especies establecidas en el invernadero, lo cual representa el 75% de los géneros y 70% del total de las especies. Veinte especies se encuentran establecidas en el sitio definitivo donde se exhibe la colección dentro del jardín botánico. Es importante mencionar que dentro de la colección contamos con 13 especies endémicas de México (Fig.1).



Figura 1. Colección Nacional de Bambúes Nativos de México. Vista parcial del invernadero.

Este proyecto así como los resultados obtenidos se han difundido en Congresos Nacionales e Internacionales, exposiciones (Figuras 2 y 3), seminarios en Universidades, etc.



Figura 2. Vista parcial de la Exposición Bambúes Nativos de México en el XVI Congreso Mexicano de Botánica (Octubre, 2004, Oaxaca, Oax.)



Figura 3. Vista parcial de la Exposición “El Maravilloso mundo del Bambú” en el Instituto de Ecología, A. C. (Marzo, 2005, Xalapa, Ver.)

Se han publicado los primeros cuatro dípticos con temas relevantes a los bambúes mexicanos (Figura 4). Dos estudios se han finalizado y están próximos a publicarse: propagación asexual del “chiquián” (*Rhipidocladum racemiflorum*) y el estudio sobre usos del bambú en Monte Blanco, Ver. Dentro de los estudios con resultados preliminares podemos citar: estudio sobre las propiedades físicas, mecánicas y de anatomía de las especies de *Guadua* y el estudio sobre insectos asociados al bambú. La colección de bambúes nativos fue inaugurada en noviembre de este año.

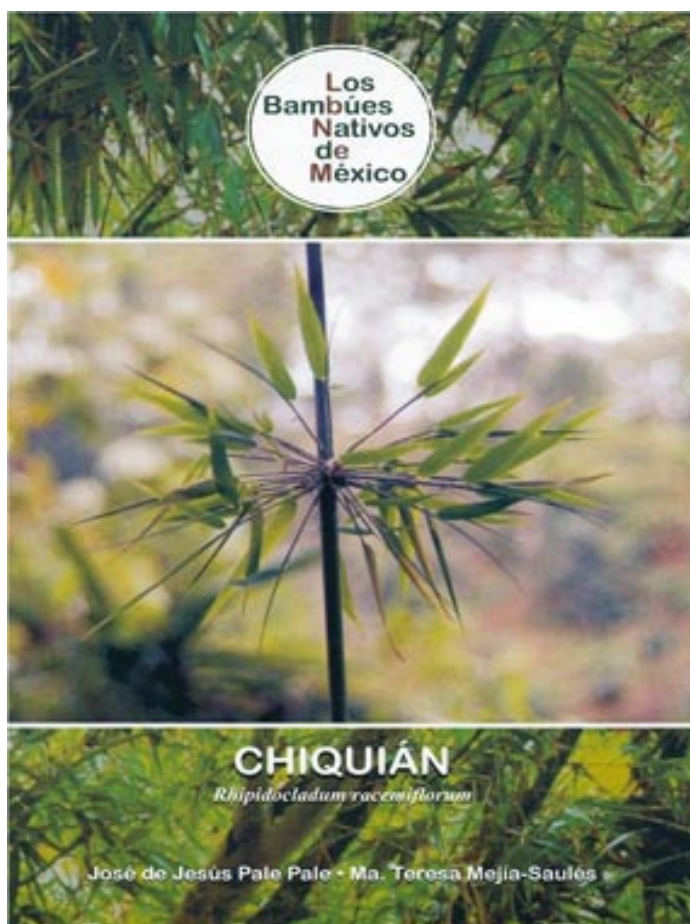


Figura 4. Díptico. Chiquián (*Rhipidocladum racemiflorum*)



CONCLUSIONES

La colección de bambúes nativos de México así como los estudios referentes a bambúes mexicanos se incrementarán dependiendo del financiamiento y facilidades que se obtengan y/o de las instituciones o dependencias que deseen colaborar. La formación de recursos humanos dependerá del interés de los estudiantes de las diferentes áreas (arquitectura, biología, agronomía, química, informática, etc.). Los resultados obtenidos de los diferentes estudios realizados se seguirán difundiendo en revistas académicas altamente reconocidas, publicaciones de difusión y/o técnicas, manuales, atlas, etc. Así como participar en exposiciones y Congresos Nacionales e Internacionales. Finalmente, los invitamos a consultar la página www.ecologia.edu.mx donde encontraran más información.

LITERATURA CITADA

Anaya, C. M. C. 1989. Estudio de la subfamilia Bambusoideae (Poaceae) con revisión taxonómica para el estado de Jalisco. Tesis de Licenciatura, Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara, Las Ahujas, Jalisco. 101 p.

Clark, L.G. and G. R. Cortés. 2004. A new species of *Otatea* from Chiapas, Mexico. *Bamboo Science & Cultura. Journal of the American Bamboo Society*. 18: 1-6.

Cortés, R. G. 1982. Revisión taxonómica de los bambusoides leñosos (Gramineae: Bambusoideae) del Estado de Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver. 74 p.

Cortés, R. G. 2000. Los Bambúes nativos de México. *Biodiversitas* 30: 12-15.

Mejia-Saulés, M. T. y Dávila-Aranda. 1992. Gramíneas Útiles de México. Cuadernos No. 16. Instituto de Biología, UNAM. 298 p. México, D. F.

Mejia-Saulés, M. T. y Castillo-Campos, G. 1996. Bamboos. A natural resource in Monte Blanco, Mexico. *Temperate Bamboo Quarterly* 2 (3-4): 86-93.

Ordóñez, V. R. 1999. Perspectivas del bambú para la construcción en México. *Madera y Bosques* 5(1): 3-12.

Soderstrom, T.R., E. Judziewicz and L.G. Clark. 1988. Distribution patterns in Neotropical bamboos. In: *Proceedings of the Neotropical Biotic Distribution Pattern Workshop*, Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciencias pp. 121-125.

Vela, G. L., J. Boyas y F. García. 1976. Los Bambúes. *Boletín Técnico. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales*. 50: 1-38.



DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE LAS ESPECIES NATIVAS E INTRODUCIDAS DE BAMBÚ EN MÉXICO

Rodríguez Marín Rosa Marina¹, Galicia Sarmiento Leopoldo²

¹ Estudiante del Posgrado en Geografía Ambiental, Instituto de Geografía UNAM rosamarina11@yahoo.com.mx

² Investigador del Departamento de Geografía Física, Instituto de Geografía UNAM lgalicia@igiris.igeograf.unam.mx

INTRODUCCIÓN

La subfamilia Bambusoideae posee la mayor diversidad dentro de las gramíneas debido a que incluye más de 90 géneros y 1,300 especies (Judziewicz, et al., 1999). La tribu Bambuseae o bambúes leñosos por sus características biológicas son empleados en diversas partes del mundo como material de construcción, alimento, medicamento, pulpa para papel, así como para uso de ornato, restauración y conservación de suelos, estabilización de laderas y como especies pioneras para la generación de suelos (De la Cruz, 1990). En México existen alrededor de 36 especies y 4 subespecies de bambú nativas, entre las que se encuentran 14 endémicas. También se han registrado 8 especies y una variedad introducidas (Córtes, 2000). Algunas especies nativas, principalmente de los géneros *Chusquea* Kunth, *Otatea* (McClure et E. W. Smith) C. Calderón et Soderstrom y *Guadua* Kunth, además de los usos actuales, presentan usos potenciales como ornato, material y estructura de refuerzo para construcción, y pulpa para papel, respectivamente. Las especies introducidas presentan además alternativas como alimento y para reforestación, principalmente los géneros *Phyllostachys* Siebold & Zucc y *Bambusa* Schreber (Judziewicz, et. al. 1999; Córtes, 2000; Briones y Rosas, 1989; CONAFOR, 2004).

Por lo anterior las especies de bambú en México representan una fuente de recursos como material alternativo que pueden ser aprovechadas por diferentes sectores de la población. Para obtener dichos beneficios además de entender sus características biológicas y requerimientos ecológicos, es necesario conocer las áreas geográficas en donde podría llevarse a cabo un aprovechamiento de las distintas especies. Esto es posible por medio de los modelos de predicción de la

distribución de especies (Stockwell, 2002). De igual manera ante el posible riesgo ecológico que implica utilizar especies no nativas se debe analizar las condiciones actuales de las poblaciones de las especies para poder hacer proyecciones de su posible distribución y aprovechar los posibles beneficios que brinden estas especies.

OBJETIVO

Modelar la distribución potencial de las especies nativas e introducidas de bambú en México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la construcción de los modelos de distribución potencial de las especies de bambú se eligió el programa Desktop Garp el cual requiere para su funcionamiento de las coordenadas de las localidades donde han sido registrados los organismos y capas de información geográfica que representan los parámetros ambientales que pueden limitar la capacidad de las especies para sobrevivir (DesktopGarp, 2005).

Se elaboró una base de datos con 887 registros georreferenciados de las especies de bambú presentes en el país, que contiene datos de factores bióticos y abióticos relacionados a la presencia de la especie, estatus de conservación y año de colecta. La información se obtuvo principalmente mediante la consulta de las fichas de los ejemplares del Herbario Nacional de México (MEXU), Missouri Botanical Garden (MBG) y el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).



Se utilizaron 19 capas de información para los parámetros ambientales, las cuales se eligieron considerando la ecología de las especies de bambú por lo que predominan las de precipitación pluvial. Las coberturas de temperatura y precipitación se obtuvieron del paquete de variables bioclimáticas globales de Worldclim. Las coberturas específicas de índice de humedad, orientación de la ladera, forma de la pendiente, así como el modelo digital del terreno provienen de la base de datos geográficos de coberturas topográficas del sistema de observación terrestre de la NASA. La capa de geología fue obtenida de la página del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), al igual que la de edafología, la cual fue dividida a su vez en 9 capas de las cuales fueron tomadas en cuenta 6 que hacen referencia a las dos unidades y subunidades de suelo principal, así como textura y fase física. La escala de los mapas es 1: 1 000 000 y la resolución de 0.01° por pixel.

Los criterios para elaborar los modelos fueron los siguientes: se estableció como parámetro mínimo 5 puntos georeferenciados, 100 corridas para por especie con un límite de convergencia de 0.001, un máximo de interacciones de 2,500, porcentaje de verificación de 80% para las especies que tuvieran de 5 a 20 puntos y 50% para las de más de 20 puntos. La selección de los mejores corridas se realizó según la metodología propuesta por Anderson et al (2003).

Para cada especie se seleccionaron las 10 corridas con el menor valor de error de omisión, se importaron a formato raster formando un mapa al que se le sobrepusieron las mismas 19 variables ambientales de modelación y se eliminaron áreas no óptimas de acuerdo a las características de la especie por medio del Sistema de Información Geográfica ArcView 3.2. Finalmente se ajustó con la cartografía de provincias biogeográficas y los registros de presencia. Se obtuvo para cada especie un solo mapa (modelo) donde se muestran las áreas de distribución potencial.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron los modelos de 34 especies y subespecies de bambú: 2 introducidas y 32 nativas, de las cuales 12 son endémicas y de estas 5 están en peligro de extinción. Los valores de omisión en su mayoría resultaron cercanos a cero, por lo que se considera que la confiabilidad fue muy alta.

Las áreas potenciales más amplias en extensión se registraron para las especies de los géneros *Otatea* (McClure et E.W Smith) C Calderón et Soderstrom y *Guadua* Kunth, a diferencia de las del género *Chusquea* Kunth que mostraron la menor área.

La especie con mayor distribución potencial del país es *Otatea acuminata* (McClure et E.W Smith) C Calderón et Soderstrom con una superficie de 693,817 km² que se extiende por toda la Sierra Madre Oriental, el Eje Volcánico Transversal, la Huasteca, Llanura Costera del Golfo y parte de la Península de Yucatán (Figura 1). Las especies del género *Guadua* Kunth tienen áreas más representativas hacia la vertiente del Golfo de México. Respecto al género *Rhipidocladum* McClure la especie *R. racemiflorum* (Steudel) McClure es la segunda con mayor área de distribución del país, ya que se extiende ampliamente de norte a sur en las Sierras Madre Oriental y Madre Occidental, al igual que en algunas áreas de algunos volcanes del centro del país.

La especie endémica de mayor área potencial es *Aulonemia laxa* (Maekawa) McClure localizada en el sur de la Sierra Madre Occidental. *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendell, es la principal especie introducida y la tercera en área de distribución, se muestra hacia las llanuras costeras y montañas de la porción sur y sureste del país, con puntos aislados en la Sierra de Jalisco y Sierra Plegada de Tamaulipas y Nuevo León (Figura 2). En contraste, *Guadua angustifolia* Kunth fue la que tuvo menor área de todas las especies analizadas y comprende porciones muy pequeñas de la Llanura Costera de Chiapas y zonas aisladas de elevaciones de los estados de Veracruz y Oaxaca.

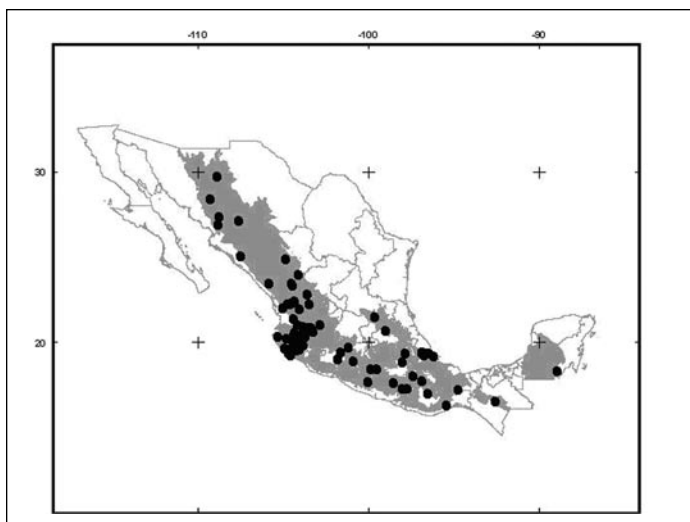


Figura 1. Distribución potencial de *Otatea acuminata* (McClure et E.W. Smith) C. Calderón et Sonderstrom.

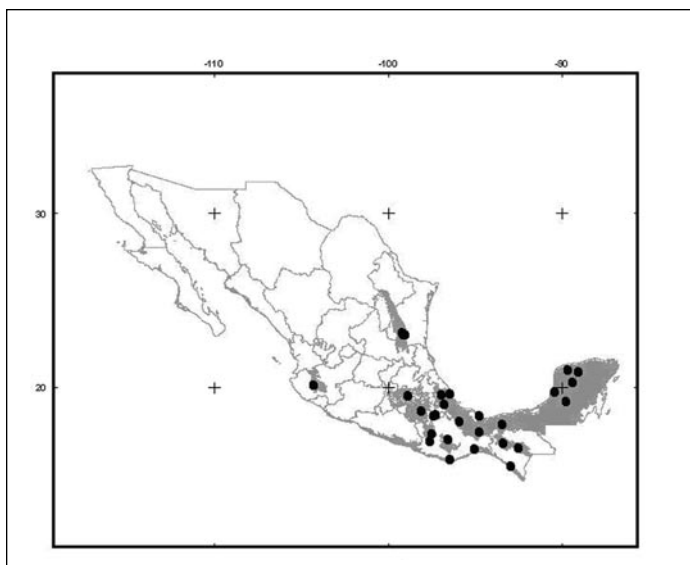


Figura 2. Distribución potencial de *Bambusa vulgaris* Schrader.

CONCLUSIONES

Todas las especies en mayor o menor grado tienen áreas potenciales en otras entidades federativas de su distribución actual, lo que representa la ventaja de que éstas especies pueden ser empleadas en más regiones de donde mantienen actualmente poblaciones. El modelo exhibe sitios donde es posible hallar nuevas poblaciones de las especies, encontrar especies relacionadas filogenéticamente en términos ambientales o nuevas especies. También permite establecer alternativas de manejo productivas y sustentables, llevar a cabo actividades de aprovechamiento y manejo de la especie con diferentes fines económicos

(Plantaciones forestales no maderables) sin riesgo ecológico. De conservación (para regeneración edáfica, captura de carbono, establecimiento de zonas de conservación y protección de especies), y científicos (búsqueda de nuevos especímenes).

RECOMENDACIONES

Se requiere llevar a cabo estudios con mayor profundidad a fin de conocer con mayor precisión el área actual y potencial de las especies de bambú en México. Las áreas potenciales pueden emplearse como apoyo para la toma de decisiones con fines de conservación de las especies de bambú y comunidades vegetales donde habitan. Respecto al riesgo que implicaría el manejo de especies no nativas, *Bambusa vulgaris* Schrader ex Wendell mostró amplias tolerancias ambientales y se reflejó en una extensa área de distribución potencial. Por lo anterior, aunque no se ha reportado ningún comportamiento agresivo-invasor se recomienda mayor vigilancia en las actividades que involucra esta especie.

LITERATURA CITADA

Anderson R., Lew D., Peterson A., 2003. Evaluating predictive models of species' distributions: criteria for selecting optimal models. *Ecological Modelling*. 162:211-232.

Briones S., Rosas M. 1989. Mobiliario de bambú para restaurantes. Tesis de licenciatura en Diseño Industrial. Facultad de Arquitectura. Universidad Nacional Autónoma de México.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).2004. <http://www.conafor.gob.mx>

Cortés R. G. R. 2000. Los bambúes nativos de México. *Biodiversitas*. 30 (5).

De la Cruz V. 1990. Explotación en pequeña escala de productos forestales madereros y no madereros con participación de la población rural. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Italia.

DesktopGarp. 2005. <http://www.lifemapper.org/desktop-garp>

REVISIÓN TAXONÓMICA DE LOS BAMBÚES DEL SOCONUSCO, CHIAPAS, MÉXICO

Sánchez Wilber¹ Salvador Miguel¹, Cortés Gilberto² y Ovando-Medina Isidro¹

¹Área de Biotecnología, Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera a Puerto Madero Km 2.0, Tapachula, Chiapas, México. Tel y Fax (962) 6427972. ibtmedina@hotmail.com

²Instituto Tecnológico de Chetumal. Chetumal, Quintana Roo, México.

INTRODUCCIÓN

Con el nombre colectivo de bambú se designa a un gran número de especies pertenecientes a un subgrupo de la gran familia de las gramíneas (Poaceae), asociadas generalmente a las culturas orientales, sin embargo, también presentan un gran número de especies en América y África. Su utilidad varía desde su aspecto ornamental hasta el industrial pasando por la manufactura de muebles, tubos de riego, cañas de pescar, brochas, cestos y papel (Saxena y Dhawan, 1994, Miranda, 1998;).

El aprovechamiento racional de los bambúes en Latinoamérica requiere necesariamente una base de conocimientos sólidos sobre este recurso natural, iniciando por el listado de especies nativas y exóticas por región. Existen excelentes trabajos que describen las especies de bambúes latinoamericanos (Judziewicz, *et al.* 1999; Londoño, 2000) y de México (Cortés, 1994, Cortés y Aguilar, 2002).

Con respecto a los bambúes del nuevo mundo, Judziewicz *et al.* (1999) señalan que en América se han reportado 21 géneros y 345 especies localizadas desde el sur de los Estados Unidos hasta el sur de Chile. Puesto que en los Estados Unidos sólo se ha encontrado al bambú nativo *Arundinaria gigantea*, y ninguno en latitudes más norteñas, se ha centrado la atención en los trópicos latinoamericanos. México es considerado de “moderada diversidad” en cuanto a bambúes, con 8 géneros y 35 especies de bambúes leñosos y tres géneros con cuatro especies de bambúes herbáceos, principalmente en el sureste del país (Cortés, 1994, Cortés y Aguilar, 2002). El Estado de Chiapas alberga a 25 bambúes leñosos nativos.

El enfoque sustentable de aprovechamiento de los recursos naturales plantea el diseño de estrategias basadas en las condiciones locales, por lo que en este estudio se revisó la flora bambusoideae a nivel de región económico-geográfica (El Soconusco) en cuanto a su taxonomía, fitogeografía y estado de conservación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en diversas comunidades de las regiones económicas Soconusco y Sierra Madre de Chiapas Figura 1.

Con el fin de conocer el número de especies y caracterizar taxonómicamente a los bambúes nativos se hizo una exploración biológica de enero del 2003 a enero de 2004 mediante recorridos de campo de observación y colecta.



Figura 1. Ubicación geográfica del Soconusco, Chiapas, México.

Se siguieron las técnicas propuestas para el muestreo de bambúes (Koch, 1996). Se caracterizaron las plantas de acuerdo a los descriptores reportados para los bambúes nativos del continente americano y se siguieron las claves de identificación a nivel de género (Judziewicz, *et al.*, 1999) y de especie. Se formó una colección que fue depositada en el Herbario de El Colegio de la Frontera Sur.

Se georreferenciaron los sitios en que crecen los bambúes en el Soconusco, generando un mapa de distribución (1:500,000) sobre carta de uso del suelo. Para esto se utilizaron datos recabados *in situ* (Garmin GPSII Plus®, y Garmin Geko II®), así como el programa *OziExplorer 4.0*®.

Con los datos de un estudio etnobotánico previo, las observaciones de campo y los resultados del trabajo fitogeográfico, se hizo un análisis del estado de conservación de los bambúes nativos. Para esto se utilizó la metodología de evaluación propuesta por Ibisch (1998) para otros taxa (género *Puya*: Bromeliaceae), con modificaciones ad hoc, de manera que se consideraron criterios que explicaran mejor los fenómenos detectados: conservación / destrucción del recurso natural y uso del mismo. Se utilizó como unidad de análisis la región geográfica del Soconusco, Chiapas, siendo la herramienta el Valor Regional de Conservación (VRC), el cual asigna un valor numérico a cada especie de bambú de acuerdo sus características de distribución geográfica, abundancia en hábitats adecuados, utilización/explotación/perturbación de la especie, cambio de uso del suelo en los hábitats y conservación *ex situ* o cultivo. Un VRC muy alto indicó que la especie se encuentra amenazada y que se requieren acciones de conservación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se dividió la región en tres zonas: La Sierra de frente a Los Valles Centrales del Estado (Zona A), la Sierra de frente al Océano Pacífico (Zona B), y la Costa (Zona C). Se encontraron diferencias en la riqueza de bambúes por zonas y por gradiente altitudinal.

Se ubicaron cuatro géneros botánicos nativos y dos introducidos o exóticos (Cuadro 1). Los 4 géneros nativos son: *Chusquea*, *Rhipidocladum*, *Guadua* y *Otatea* y los dos exóticos son *Bambusa* y *Phyllostachys*. Del género *Guadua* se encontró una especie exótica: *G. angustifolia*.

ZONA	GÉNEROS	ESPECIES	% Género (especie)
A	1	3	16.66 (23.07)
B	3 (+1 exótico)	7 (+ <i>C. foliosa</i> + 1 exótico)	50.00 (53.84)
C	2 (+2 exótico)	3 (+3 exóticos)	33.33 (23.07)
TOTAL	6 (3)	13	100

Cuadro 1. Riqueza de bambúes nativos por zona de la región Soconusco.

La altitud promedio de la zona A fue de 2800 msnm y las especies encontradas fueron *Chusquea foliosa* y *C. nelsonii* en los municipios de Bejucal de Ocampo y El Porvenir, *C. lanceolata* en Cerro Mozotal. *C. foliosa* presentó poblaciones abundantes, *C. nelsonii* es bastante menos abundante. Apenas se observaron aproximados 5 ejemplares de *C. lanceolata* en una zona que en menos de un año fue talada.

En la zona B (1800 msnm) se encontró a *Chusquea sulcata* en El Rosario, *C. liebmanii* y *Rhipidocladum pittieri* en Belisario Domínguez, *Otatea sp* (probablemente especie nueva y endémica) en Tolimán, municipio de Motozintla. Todas estas especies presentaron poblaciones más o menos abundantes. Se ubicó a *R. martinezii* (endémica) y a *C. pittieri* en Talquián Viejo, en el volcán Tacaná (municipio de Unión Juárez) *C. pittieri* tiene poblaciones poco abundantes y muy jóvenes, resultado de una floración reciente. En un sitio adyacente al fronterizo río Suchiate, también en Unión Juárez a 1113 msnm, en mayo del 2004 se encontró a *C. pittieri* en floración. *R. martinezii* sobrevive en una reducida ladera del volcán Tacaná afectado por un camino de terracería y por minas de arena que reducen su espacio de distribución. Esta especie fue encontrada en floración en enero del 2003, para enero del año siguiente ya existían plántulas.

Asimismo, en esta zona se encontraron poblaciones del bambú exótico *Bambusa vulgaris* ssp. *aureo-variegata* con un límite de crecimiento a los 1200 msnm. Se tienen registros de *C. coronalis* para esta región, aunque nuestro grupo no la ha ubicado. *Chusquea foliosa* fue encontrado nuevamente en condiciones abundantes en un lugar conocido como Paso del Gato, en el volcán Tacaná.

La zona C (100 msnm) es hábitat de *Guadua paniculata* y *G. amplexifolia*, encontrándose diseminadas a lo largo de la costa del Soconusco. *Bambusa vulgaris* y *Phyllostachys aurea*, son dos bambúes exóticos. El primero se encuentra de manera abundante en toda la región y el segundo existe en cantidades inferiores en algunos viveros y jardines. *G. angustifolia* es una especie americana de origen amazónico, de ella se encuentra una población de origen comercial en las instalaciones de la empresa Agromod, en el municipio de Frontera Hidalgo.

Las especies nativas encontradas en floración fueron: *Oatea sp.*, *C. lanceolata*, *C. pittieri* y *R. martinezii*. Además *R. pittieri* tiene reportada una floración en 1991 (Cortés, com. pers.). *R. martinezii* fue encontrada en floración por Martínez en 1985. De *Chusquea foliosa* no es muy claro su periodo de floración pero los estudios de etnobotánica sugieren haya sido en la década de los 1970's, mientras que *G. amplexifolia* probablemente floreó en la década de los 1980's.

En cuando al análisis de los valores regionales de conservación pudo verse que las especies *Chusquea lanceolata*, *Rhipidocladum martinezii* y *Oatea sp.* requieren atención a fin de mantener sus poblaciones y evitar su extinción local (Cuadro 2).

Especie	Valor Regional de Conservación	Categoría UICN
<i>Chusquea foliosa</i>	14	No amenazada
<i>C. nelsonii</i>	14	No amenazada
<i>C. lanceolata</i>	104	En peligro de extinción. Requiere de actividades inmediatas de rescate
<i>C. sulcata</i>	16	No amenazada
<i>C. liebmanii</i>	12	No amenazada
<i>C. pittieri</i>	16	No amenazada
<i>R. pittieri</i>	12	No amenazada
<i>R. martinezii</i>	48	No amenazada (Pero merece especial atención)
<i>Oatea sp.</i>	58	Vulnerable
<i>G. amplexifolia</i>	20	No amenazada
<i>G. paniculata</i>	12	No amenazada

Cuadro 2. Valores de VRC para las especies de bambúes de la región del Soconusco, Chiapas.

La abundancia de los bambúes nativos del Soconusco está determinada por la región geográfica en la que se encuentren y el nivel de relación que las poblaciones humanas del entorno tengan con él. Aún quedan áreas por explorar, como la reserva El triunfo y el volcán Tacaná. Aún con ello este trabajo es un paso importante dado que la región sólo tenía reportadas 6 especies de bambúes, con un absoluto desconocimiento de su estado de conservación.

La región costa, en donde los monocultivos y la ganadería han propiciado una deforestación excesiva, posee sólo dos bambúes nativos en condiciones de abundancia limitadas y en cepas aisladas, con excepción de un solo cultivo comercial de *G. amplexifolia*. Por consecuencia, se corre el riesgo de acercarse a niveles críticos en la región.

Ahora, en lo concerniente a los bambúes ubicados en ambos extremos de la Sierra Madre no han corrido mejor suerte. Si bien, el formar parte del sistema económico de algunas comunidades y lo inaccesible de su ubicación le han permitido sobrevivir en una mayor cantidad. *C. foliosa* es quien mejor ha resistido los embates de la deforestación y un manejo mejor atinado.



De manera muy reciente el volcán Tacaná ha sido considerado como una reserva. Con los niveles avanzados de deforestación aún es posible implementar un programa de rescate con los organismos que ahí habitan. Evidentemente hay que implementar estrategias como impedir que las minas de arena que existe en sus laderas se sigan explotando, porque estas reducen los espacios de crecimiento para algunas especies como es el caso de *R. martinezii* que tiene una población muy limitada, es endémica y los conocimientos referentes a su biología son aún incipientes. De igual manera, las poblaciones humanas como administradoras del ambiente bien pueden formar parte de un sistema de manejo integral.

Aunque todos los bambúes de la región siguen una suerte parecida, *C. lanceolata* y *R. martinezii* parecen ser las especies que merecen mayor atención, ya que sus poblaciones son extremadamente bajas y sus hábitats particulares están siendo destruidos.

AGRADECIMIENTO

Al Sistema Institucional de Investigación de la Universidad Autónoma de Chiapas (SIINV-UNACH 4ª Convocatoria) por el financiamiento del proyecto.

LITERATURA CITADA

Cortés R. G. 1994. Los bambúes nativos de México. *Biodiversitas* 30:12-15.

Cortés G. y Aguilar, R. I. 2002. Native species of bamboo in Mexico. En: 4o. Congreso internacional de bamboo. Editores. A. Kumar, I.V. Ramanuja Rao and Ch. Sastry.

Ibisch, P. L. 1998. Estado de conservación de las especies bolivianas del género *Puya* (*Bromeliaceae*) aplicando un nuevo método de evaluación (Valor Nacional de Conservación).- *Revista de la Sociedad Boliviana de Botánica* 2(1), 26-30.

Judziwicz, E. J., L. G. Clark, X. Londoño and M. J. Stern. 1999. *The American Bamboos*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., U.S.A. 392 p.

Koch, S. 1996. Gramíneas y graminoides. En: Antonio Lot y Fernando Chiang (compiladores). *Manual de Herbario*. Consejo Nacional de la Flora de México. México, D. F.

Londoño, Ximena (2000). *Evaluation of bamboo resources in Latin america*. Cali, Colombia. p. 1-20.

Miranda, Faustino (1998). *La vegetación en Chiapas*. México: CONACULTA-Gobierno del estado de Chiapas, 3a., edición. p. 164, 397-398.

Saxena Sanjay and Dhawan Vibha (1994). *Micropropagation research in south Asia*. En: *Constraints to production of bamboo and rattan*. New Delhi, India: INBAR.

Chusquea muelleri Munro (POACEAE:BAMBUSEAE) PARÁMETROS ECOLÓGICOS Y DISTRIBUCIÓN EN DOS LOCALIDADES DEL ESTADO DE VERACRUZ

Landeros-Gutiérrez, César ⁽¹⁾, Gheno-Heredia, Yaqueline ⁽¹⁾
y Cortés-Rodríguez, Gilberto ⁽²⁾.

⁽¹⁾Facultad de Ciencias Biológica-Agropecuarias
cesarsantos12@yahoo.com.mx. ghenohy@hotmail.com

⁽²⁾Instituto Tecnológico de Chetumal gcortesbambumex@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

México es un país Megadiverso, ocupando el cuarto lugar a nivel mundial (Rzedowski, 1991); el estado de Veracruz, por su ubicación geográfica, cuenta con una amplia variedad de climas y microclimas, los cuales hacen posible la existencia de sistemas vegetales muy particulares. *Chusquea muelleri* Munro es un bambú leñoso endémico del bosque mesófilo de Montaña de América Central y México. En la actualidad existe poca información que describa botánica y ecológicamente a la especie. Por esta razón el objetivo del presente trabajo es describir las estructuras vegetativas, determinar su distribución altitudinal, sus afinidades ecológicas y su densidad poblacional. Lo anterior en dos áreas de estudio: el Cerro San Cristóbal perteneciente al municipio de Huiloapan de Cuauhtémoc, ubicado a 57°6' de Latitud Norte y 18°5' de Longitud Oeste, a una altura de 1,248 m.s.n.m y la reserva de "Las Cañadas" ubicada a 19° 10. 606" Latitud Norte y 96° 58. 351" Longitud Oeste, a una altura de 1,368 m.s.n.m.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se hicieron revisiones bibliográficas, recorridos en las dos localidades registrando condiciones ambientales *in-situ*, se hizo un conteo total por población (densidad poblacional) y determinó los parámetros ecológicos estructurales de acuerdo a Franco (1998) e Ibarra- Manríquez y Mendoza Ana (2003).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se describió vegetativamente a la especie *C. muelleri* Munro de acuerdo a las zonas de estudio. Se distribuye en el cerro San Cristóbal en la cara norte sobre una ladera entre los 1300 -1391 m.s.n.m. con una ubicación de N 18° 49.54 0' y O 97° 07.47 2'. En la reserva de Las Cañadas se distribuye cerca de arroyos o en el interior del sotobosque ubicado a una altura de 1350 msnm y en las coordenadas N19°11.382' y HO 96°59.169'. Presenta afinidades ecológicas con *C. talamancensis* Widmer et L. Clark, *C. tomentosa* Widmer et L. Clark y *C. foliosa* L. Clark. En el Cerro San Cristóbal se encontraron 3 poblaciones y se contabilizaron en total 35 clones. En la Reserva de "Las Cañadas" se encontraron 6 poblaciones dos de las cuales comprenden dos subpoblaciones y se contabilizaron 615 clones.

CONCLUSIONES

La morfología de *Chusquea muelleri* Munro es compleja y cambiante en algunas características por la influencia de las condiciones climáticas. Su distribución es restringida ha zonas que aun conservan vegetación primaria y la densidad poblacional reporta un alto índice de clones para las dos localidades. La especie presenta cierta afinidad con tres especies de bambúes leñosos de Sudamérica pertenecientes al mismo género, reportando las mismas condiciones ambientales y físicas. El patrón de distribución espacial depende exclusivamente de los factores abióticos y de los factores antropogénicos.



LITERATURA CITADA

Rzedowski, 1991. Diversidad y Orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Botánica Mexicana, 14:3-21.

Franco, 1998. Manual de Ecología. Ed. Trillas. 5ta reimpresión. México, D.F.

Ibarra-Manríquez y Mendoza-Ana. 2003. *Reinhardtia elegans* Mart. (Arecaceae): Una palma endémica del Bosque Mesófilo de Montaña Mexicano. Acta Botánica Mexicana. 63: 47-54.



PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL “CHIQUIÁN” (*Rhipidocladum racemiflorum*) PARA SU USO ARTESANAL

Pale Pale José de Jesús¹, Mejía-Saulés Ma. Teresa¹ y Gómez Anaya J. Antonio²

Instituto de Ecología, A. C. Departamentos de Biología Evolutiva¹ y de Entomología²
Km. 2.5 Carretera antigua a Coatepec No. 351 Congregación El Haya. C. P. 91070 Xalapa, Ver.
rhipidocladum@yahoo.com.mx, mejiat@ecologia.edu.mx,
bambuesnativos@yahoo.com, anaya@ecologia.edu.mx

INTRODUCCIÓN

La familia Gramineae esta representada por las gramináceas, las cuales son plantas muy abundantes sobre la tierra registrándose más de 600 géneros y 10, 000 especies (Clayton y Renvoize, 1986). En cuanto a su forma biológica las podemos encontrar como plantas herbáceas o rara vez semileñosas como los bambúes. Los bambúes están representados por cerca de 90 géneros y alrededor de unas 1,200 especies en el mundo (Judziewicz *et al.* 1999). Se distribuyen desde el nivel del mar hasta altitudes de más de los 4,000 msnm. En cuanto a la distribución de los bambúes a nivel mundial, Hidalgo-López (1978) hace mención que de los cinco continentes, solamente Europa no presenta especies nativas.

Para América se reportan 21 géneros y 345 especies de bambúes (Judziewicz *et al.* 1999), distribuidos desde el sur de Estados Unidos, incluyendo México, todo lo largo y ancho de Centroamérica y Sudamérica, las Islas del Caribe y hasta el sur de Chile. Cortés (2000) registra 36 especies mexicanas con 4 subespecies, siendo 14 endémicas de México y el año pasado se ha descrito una nueva especie *Otatea glauca* (Clark *et al.*, 2004). En México, los bambúes semileñosos se distribuyen principalmente en las regiones tropicales de los Estados de Chiapas, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Veracruz, aunque también hay especies que habitan regiones templadas en las altas montañas.

El Estado de Veracruz por su gran diversidad de zonas ecológicas y gran riqueza florística, se le han registrado 6 géneros y aproximadamente 15 especies de bambúes semileñosos. Algunos de ellos son usados para construir viviendas rurales, muebles y accesorios

de hogar (Mejía – Saulés y Castillo, 1996). En México, el uso del bambú esta restringido a la zona o región donde se encuentra naturalmente. En la región central del Estado de Veracruz, cerca de la Ciudad de Xalapa se encuentra la población de Monte Blanco, Municipio de Teocelo Ver. La población se ha popularizado desde 1978 por el uso del bambú en la elaboración de artesanías, muebles, lámparas, etc. Actualmente en dicha población se utilizan especies de bambúes tanto nativas como introducidas. Tal es el caso del bambú nativo *Rhipidocladum racemiflorum*, comúnmente conocido como “chiquián” ó “chiquilla” (Cortés, 1982, Pale, 2003). Los artesanos obtienen este bambú de su hábitat natural, lo cual ha ocasionado que las poblaciones naturales estén disminuyendo y por lo mismo su costo se ha incrementado. Actualmente esta especie ya no es tan abundante como se reportan en el material herborizado de los años 1986-1987 y esto fue motivo de interés para realizar el estudio sobre propagación. Para evitar la pérdida de este recurso natural y ayudar a los artesanos que lo utilizan, se propuso probar dos métodos de propagación asexual en *Rhipidocladum racemiflorum* y fomentar su propagación entre los mismos artesanos, de esta manera se estará protegiendo y conservando la especie.

Es importante mencionar que el presente trabajo forma parte del proyecto “Los Bambúes Nativos de México” y que la propagación asexual de *Rhipidocladum racemiflorum* es el primer estudio que se realiza en México sobre propagación en bambúes nativos. Los objetivos de este trabajo fueron identificar que método era el adecuado para propagar asexualmente a *R. racemiflorum*, iniciar los estudios sobre propagación de los Bambúes Nativos de México y contribuir al conocimiento de las especies de bambúes Mexicanos

METODOLOGÍA

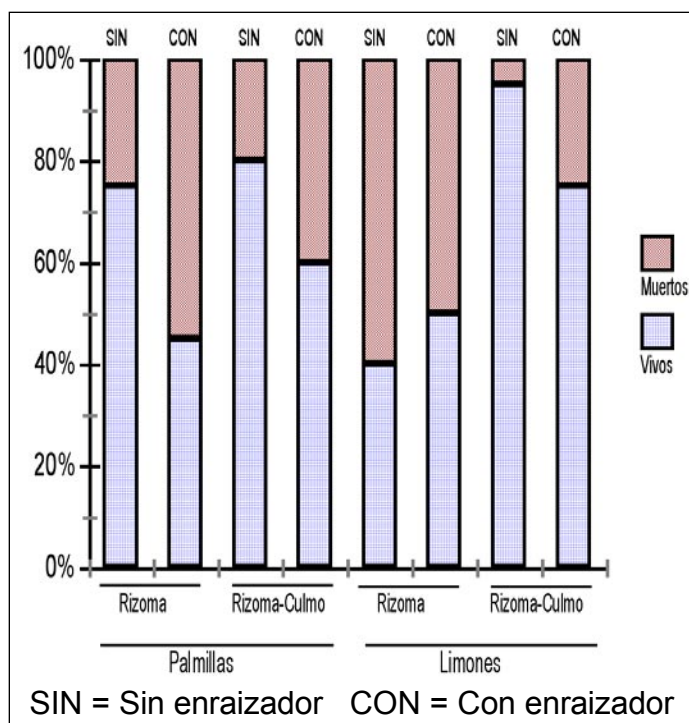
Para realizar el estudio, se consideraron de gran importancia las características vegetativas de la especie en estudio para poder elegir los métodos. Por lo cual se eligieron dos métodos de propagación asexual: propagación por rizoma y propagación por rizoma-culmo.

Para la parte experimental se utilizaron 160 unidades de estudio y el material vegetativo fue adquirido en dos localidades en las cuales *R. racemiflorum* es abundante. Las localidades seleccionadas fueron: Palmillas (Mpio. Puente Nacional) y Limones (Mpio. Cosautlán de Carvajal) en el Estado de Veracruz. Se consideró probar un enraizador para ver su efecto en las diferentes etapas de desarrollo de la planta. Las variables analizadas fueron seleccionadas de acuerdo a las etapas de desarrollo de *R. racemiflorum* las cuales fueron: etapa de sobrevivencia, establecimiento y propagación. En la etapa de sobrevivencia se consideró la variable de tiempo (semanas) en el cual aparece la 1ª vaina caulinar. En la etapa de establecimiento las variables fueron: longitud de la 1ª vaina exterior, longitud del brote, diámetro del 1º entrenudo, longitud del 1º entrenudo, longitud total de la planta, tiempo (semanas) en el cual el culmo es visible, tiempo (semanas) en el cual el brote pasa a ser plántula, número total de yemas rameales en la planta y frecuencia de yemas rameales en los nudos. En la etapa de propagación las variables fueron: número de brotes vivos, tiempo (semanas) en el cual el número de brotes vivos es mayor y número de brotes muertos. La información obtenida de cada variable fue analizada estadísticamente utilizando ANOVAS y MANOVAS con el programa Statistica Versión 9.

RESULTADOS

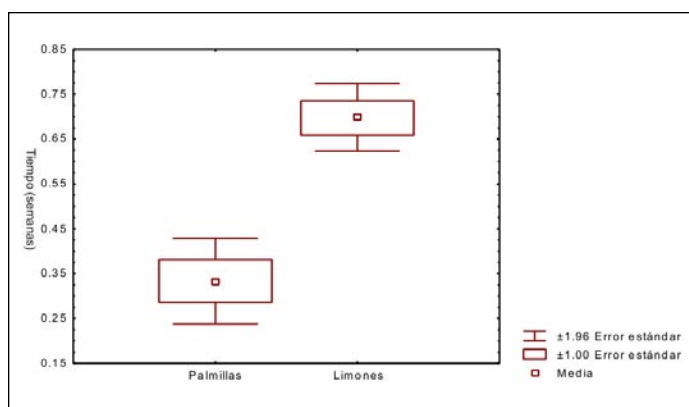
ETAPA DE SOBREVIVENCIA

Los resultados indican que en la etapa de sobrevivencia se obtuvo mejores resultados con el material de rizoma-culmo que los de rizoma; por otro lado, no es posible asegurar que hay mayor sobrevivencia en los ejemplares cuyo sustrato se les adiciono enraizador (Grafica 1.)

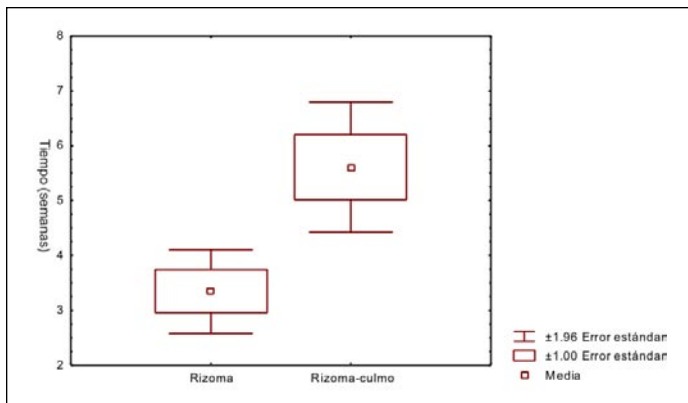


Gráfica 1. Porcentajes de sobrevivencia y mortalidad de *Rhipidocladum racemiflorum*

Las gráficas 2 y 3 muestran los intervalos de confianza al 95% para la variable: tiempo (semanas) en el cual aparece la 1ª vaina caulinar.



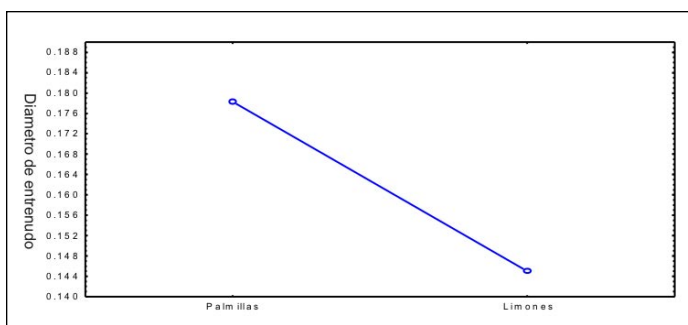
Gráfica 2. Indica el tiempo (semanas) en el cual aparece la vaina caulinar en los ejemplares de las localidades en estudio Palmillas y Limones.



Gráfica 3. Indica el tiempo (semanas) en el cual aparece la 1a vaina caulinar en los ejemplares de rizoma y rizoma-culmo de *Rhipidocladum racemiflorum*.

ETAPA DE ESTABLECIMIENTO

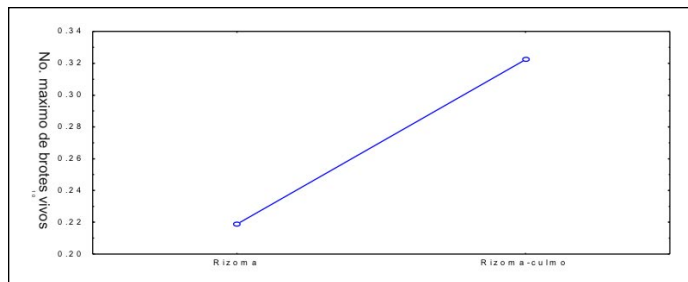
En esta etapa el rizoma y la localidad de Palmillas, fueron mejores ya que hay un mayor diámetro del entrenudo, el culmo se hace visible en menor tiempo y los brotes pasan a ser plántulas en menor tiempo. (Gráfica 4).



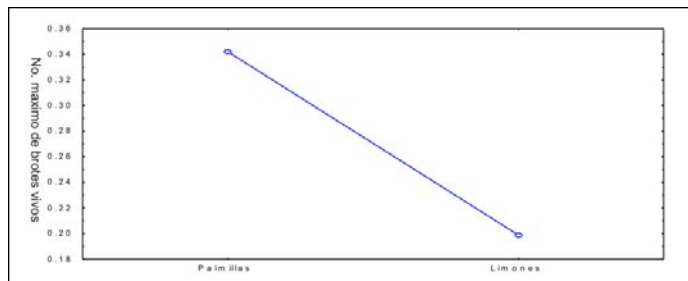
Gráfica 4. Comparación del diámetro del primer entrenudo en los ejemplares de *R. racemiflorum* de ambas localidades.

ETAPA DE PROPAGACIÓN

En la etapa de propagación el material de rizoma-culmo presenta mayor número de brotes vivos (Gráfica 5) y la aparición de un mayor número de brotes en menor tiempo se presentó en el material de la localidad de Palmillas. (Gráfica 6)



Gráfica 5. Comparación del número de brotes vivos en ejemplares de *R. racemiflorum* entre Rizoma y Rizoma-culmo.



Gráfica 6. Comparación del número de brotes vivos en ejemplares de *R. racemiflorum* entre localidades.

DISCUSIÓN

Para los bambúes nativos de México solo contamos con información de la descripción morfológica o botánica e información dispersa sobre el uso de algunas de sus especies. Es muy importante conocer el tipo de rizoma que presente el bambú a propagar. Los requerimientos de agua utilizados en el experimento, fueron elegidos considerando el hábitat de la especie, lo cual una vez más nos indica la gran importancia que tiene conocer el hábitat de las especies en estudio. Para realizar otros análisis estadísticos se deben tomar más de 160 unidades de estudio. Es de suma importancia desarrollar estudios entomológicos en bambúes nativos como introducidos.

CONCLUSIONES POR ETAPAS DE LA PLANTA

1.- Etapa de sobrevivencia. se obtuvo una mayor sobrevivencia de *R. racemiflorum* utilizando rizoma-culmo (Rc), mientras que el rizoma de la localidad de Palmillas desarrolló en menor tiempo la vaina caulinar. Existe mayor sobrevivencia en las unidades sin enraizador.



2.-Etapa de establecimiento. La localidad de Pamillas presentó los mejores resultados: una mayor longitud y diámetro del entrenudo y de la vaina exterior; el culmo aparece en menor tiempo y los brotes pasan a ser plántulas en menor tiempo. Mientras que el rizoma presentó mejores resultados: se obtiene un mayor diámetro del culmo, el culmo se hace visible en menor tiempo y los brotes pasan a ser plántulas en menor tiempo. En ambas localidades (Pamillas y Limones), rizoma y rizoma-culmo, la primer yema rameal aparece en el segundo nudo y la frecuencia de las yemas rameales es mayor en los nudos 1, 2 y 3. En ambas localidades se presenta igualdad en la longitud de brotes.

3.- Etapa de propagación. El material de rizoma-culmo resultó ser el que produce mayor número de brotes vivos, mientras que en rizoma hay mayor número de brotes vivos en menor tiempo. La obtención de un mayor número de brotes en menor tiempo se presentó en el material de Pamillas.

Finalmente y como conclusión general, se recomienda utilizar rizoma-culmo como material vegetativo para propagar *Rhipidocladum racemiflorum*.

LITERATURA CITADA

Clark, L.G. and G. R. Cortés. 2004. A new species of *Otatea* from Chiapas, México. *Bamboo Science & Cultural. Journal of the American Bamboo Society*.

Clayton, W. D. and S.A. Renvoize. 1986. *Genera Graminum. Grasses of the World*. Royal Botanic Gardens, Kew Bulletin Additional Series. London. 389 p.

Cortés, R. G.1982. Revisión taxonómica de los bambúes leñosos (Gramineae: Bambusoideae) del Estado de Veracruz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Veracruzana. 74 p.

Cortés, R. G. 2000. Los bambúes nativos de México. *Biodiversitas*. 30:12-15.

Goldberg, G. B. 2002. *Bamboo Style*. Gibbs Smith. Publisher, Salt Lake City. 176 p.

Hidalgo-López, O. 1978. Nuevas técnicas de construcción con bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos. Ltda. Bogotá, Colombia. 137 p.

Judziewicz, E. J., L. Clark, X. Londoño and J. M. Stern. 1999. *American Bamboos*. Smithsonian Institution Press. Washinton and London. D.C. 392 p.

Mejía-Saulés, M. T. and G. Castillo-Campos. 1996. Bamboos: A natural resource in Monte Blanco, México. *Temperate Bamboos Quarterly*. 2(3-4): 86-93

Pale, P. J.J. 2004. Propagación asexual del bambú nativo de México *Rhipidocladum racemiflorum* (Stedu.) Fourn. (Poaceae: Bambusoideae), recurso artesanal en Monte Blanco, Ver. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 68 p.

StatSoft.1999. *Statistica General Conventions and Statistics I*. Vol. 1 StatSoft. E.U.A. 1877 p.

GUADUAS MEXICANAS Y SU USO EN LA CONSTRUCCIÓN

Ordóñez Candelaria Víctor Rubén

Instituto de Ecología A.C.

Departamento de Productos Forestales y Conservación de Bosques

km 2.5 antigua carretera a Coatepec N° 351, Congregación El Haya. Xalapa 91070, Veracruz, México.

Tel. (282) 842-18-00 ext. 6110 Fax ext. 6108 ordonez@ecologia.edu.mx

INTRODUCCIÓN

El uso del bambú como material de construcción en México se restringe actualmente a las zonas rurales, en donde se realizan construcciones muy simples y donde no se aplican las tecnologías existentes en otras partes del mundo tales como la aplicación de sustancias preservadoras para incrementar su vida útil o la aplicación de uniones más eficientes que tomen en cuenta las particularidades del material. En el Instituto de Ecología se está realizando un trabajo de investigación con las especies nativas de guaduas mexicanas, con el fin de generar la información necesaria que sirva de apoyo en el diseño y construcción de estructuras con bambú.

México se considera un país con “moderada diversidad” en bambúes (Soderstrom, et al.,1988) pues cuenta con ocho géneros y 35 especies de bambúes leñosos y tres géneros con cuatro especies de bambusoides herbáceos que habitan principalmente los estados del sureste. Las especies de Guaduas con las que cuenta México son:

Guadua aculeata Rupr.

Guadua amplexifolia J.S. Presl

Guadua longifolia (Fourn.) R. Pohl

Guadua velutina Londoño & L. Clark*

Guadua paniculata Munro

De las cuales las primeras cuatro tienen las características adecuadas para su uso en la construcción. Tomando en cuenta este punto se eligieron las especies que se estudian en este proyecto, para la determinación de sus propiedades físicas y mecánicas de su madera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las pruebas para obtener las propiedades físicas y mecánicas de la madera de bambú se realizan aplicando las propuestas de normas ISO TC165N134 (1999) y la ISO/TC 165 N315. Estos documentos establecen un tamaño muestra recomendable de 12 culmos o tallos de bambú para las pruebas en seco y 12 para las pruebas en condición verde con la que se obtienen propiedades con un nivel de confianza del 90 %. De los culmos colectados se toma solamente la porción que va de la base hasta el punto donde el diámetro es de 5 cm, este tramo se divide en tres porciones a las que se les asignan las letras A, B y C para identificar la parte basal, la parte media y el extremo superior respectivamente. Esta división del culmo se realiza para determinar cual es la variación de su resistencia a lo largo del mismo. Con cada tramo del culmo se realiza la prueba de flexión estática siguiendo las recomendaciones de la norma ISO TC165N134, salvo en la determinación de las propiedades geométricas de la sección, las cuales se obtuvieron utilizando un software de dibujo con una imagen digitalizada y procesada a vectores para calcular el área y el momento de inercia. El programa realiza una integración numérica mediante la cual se toma en cuenta la distribución real del material en la sección transversal, la cual no se considera al tomar un valor promedio de los diámetros. La prueba de compresión especificada por la norma establece el uso de un espécimen de 200 mm de longitud, en la Figura 1 se observa el montaje de una prueba de compresión paralela pero en el caso de las pruebas en condición verde se cambió a una longitud de espécimen de 10 cm y una longitud de medición de deformaciones de 60 mm, para evitar las fallas por pandeo general. Las pruebas de cortante se realizaron tal como lo especifica la norma ISO.

Se ha elaborado un manual de construcción con bambú recopilando la información existente en otras partes del mundo, principalmente de países sudamericanos como Colombia, Ecuador, Chile, así como de Asia. En este manual se presentan principalmente los temas de la recolección del material, secado y preservación, sistemas constructivos para muros, cubiertas y pisos. Y un tema que es de suma importancia para todo tipo de materiales estructurales como son las uniones, las cuales presentan una problemática muy particular con el bambú

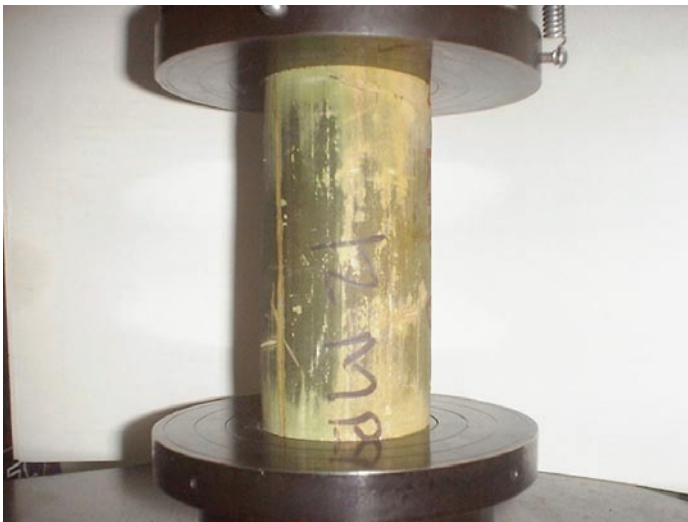


Figura 1. Montaje de la prueba de compresión paralela a la fibra de *Guadua amplexifolia*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan los resultados de las especies de *Guadua amplexifolia* y de la *Guadua velutina* en condición verde y condición seca y de LA *Guadua aculeata* solo en condición verde. En las tablas 1, 2 y 3 se presentan valores de la resistencia de cada una de las especies ensayadas, De la misma manera que en la madera el material en condición seca adquiere mayor resistencia.

Tabla 1. Propiedades mecánicas de *Guadua velutina*. Huimanguillo, Tabasco, México

Propiedad	B	M	E
Cortante en verde	42,6	44,6	48,6
Cortante en seco	45,7	69,7	--
Compresión	Esf _{máx} en verde	203,5	251,3
	Esf _{máx} en seco	329,6	377,4
	E en verde	94 622	105 642
	E en seco	98 039	109 212
Tensión -- --			
Flexión	MOR en verde	732,5	757,7
	MOR en seco	757,1	915,6
	MOE en verde	174 660	195 107
	MOE en seco	151 842	202 913

NOTAS: 1.- Todos los valores de resistencia son en k g/cm²
2.- B= zona basal del culmo; M; zona media del culmo y E= extremo superior del culmo

Tabla 2. Propiedades mecánicas de *Guadua amplexifolia*. Monte Blanco, Ver. México

Propiedad	B	M	E
Cortante en verde	40.9	46.3	50.9
Cortante en seco	38.5	55.3	61.7
Compresión	Esf _{máx} en verde	249.0	277.2
	Esf _{máx} en seco	235.1	305.3
	E en verde	80,688	106,664
	E en seco	76,468	123,674
Tensión -- --			
Flexión	MOR en verde	733.0	926.3
	MOR en seco	--	--
	MOE en verde	138,115	181,794
	MOE en seco	--	--

NOTAS: 1.- Todos los valores de resistencia son en k g/cm²
2.- B= zona basal del culmo; M; zona media del culmo y E= extremo superior del culmo

Tabla 3. Propiedades mecánicas de *Guadua aculeata*. Misantla, Ver. México

Propiedad	B	M	E
Cortante en verde	45,13	57,19	62,86
Cortante en seco	--	--	--
Compresión	Esf _{máx} en verde	274,53	331,02
	Esf _{máx} en seco	--	--
	E en verde	82 059	137 490
	E en seco	--	--
Tensión -- --			
Flexión	MOR en verde	600,68	664,88
	MOR en seco	--	--
	MOE en verde	141 179	165 256
	MOE en seco	--	--

NOTAS: 1.- Todos los valores de resistencia son en k g/cm²
2.- B= zona basal del culmo; M; zona media del culmo y E= extremo superior del culmo

Las graficas de las figuras 2 y 3 presentan una tendencia similar al comportamiento de la resistencia de la madera, conforme se incrementa la densidad relativa básica del material su resistencia es también mayor.

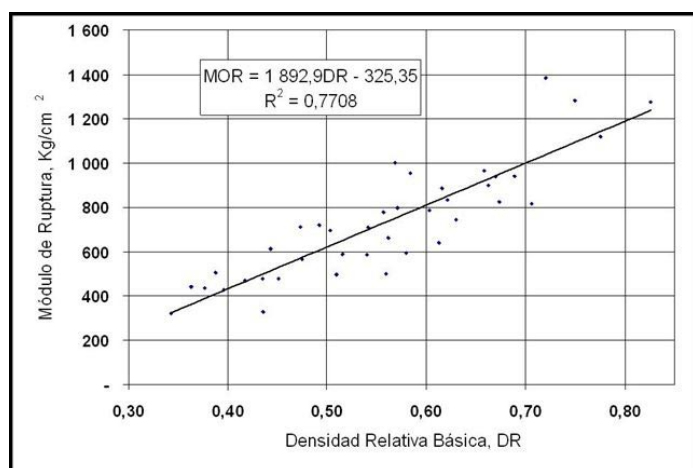


Figura 2. Relación entre el Módulo de Ruptura y la densidad Relativa básica del *Guadua aculeata*.

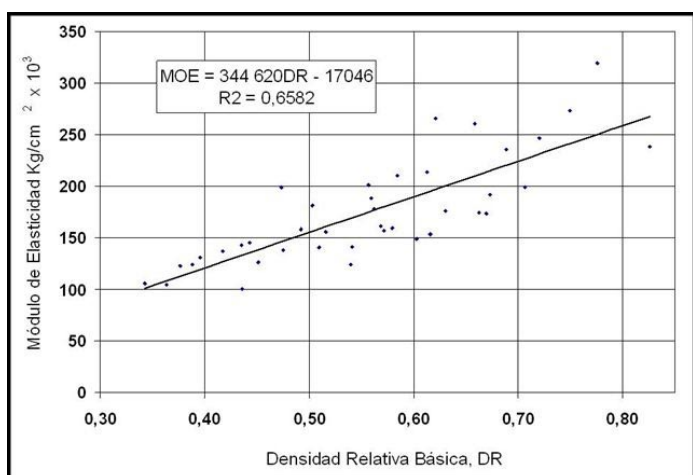


Figura 3. Relación entre el Módulo de Elasticidad en flexión y densidad relativa básica de *Guadua aculeata*, Misantla, Ver.

CONCLUSIONES

Las especies estudiadas tienen en general dimensiones y características apropiadas para utilizarse en la construcción, salvo por los tallos que en ocasiones no se encuentra de forma más o menos recta, es posible que se deba al deficiente manejo silvícola, en cuanto al manejo de la plantación si se puede mejorar este as-

pecto tendremos en las especies de las guaduas mexicanas un gran potencial para utilizarlas en construcción. Como ejemplo del uso del bambú como material estructural se puede ver en las figuras 4, 5 y 6 una pequeña cubierta realizada con bambú de la especie de *Guadua amplexifolia*.

Las especies estudiadas se han colectado de plantaciones naturales. Con la información sobre las propiedades físicas y mecánicas de las guaduas mexicanas, las aplicaciones en la construcción se podrán hacer con mayor seguridad en los casos que se requiera de un trabajo formal de ingeniería estructural.



Figura 4. Pequeña cubierta de bambú con dimensiones de 400 x 600 cm.



Figura 5. Vista de la estructura de bambú.



Figura 6. Vista inferior de la cubierta de bambú.

LITERATURA CITADA

ISO TC165 N314. Determination of physical and mechanical properties of bamboo.

ISO TC165 N315. Laboratory Manual on Testing Methods for Determination of physical and mechanical properties of bamboo.

AGRADECIMIENTOS

A la Comisión Nacional Forestal por el apoyo otorgado para llevar a cabo los estudios del proyecto: “Caracterización Tecnológica de las Guaduas Mexicanas y su uso en la Construcción”.

CUERPOS DE SÍLICE EN BAMBÚES AMERICANOS Y GÉNEROS AFINES

Martínez y Pérez, José Luis, Mejía-Saulés, Ma. Teresa y Sosa O., Victoria

Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Biología Evolutiva. Km. 2.5 Carretera antigua a Coatepec No. 351

Congregación El Haya. C. P. 91070 Xalapa, Ver.

marjluis@posgrado.ecologia.edu.mx; mejiat@ecologia.edu.mx; victoria@ecologia.edu.mx

INTRODUCCIÓN

Durante el desarrollo del estudio filogenético de integrantes de la subfamilia Ehrhartoideae y Bambusoideae una de las estructuras interesantes fueron los cuerpos de sílice. Estas estructuras a nivel morfológico tienen importancia taxonómica dentro de la familia Gramineae, familia botánica representada por las gramíneas, pastos y bambúes. Los cuerpos de sílice también son conocidos como fitolitos, los cuales son deposiciones de sílice en las células cortas presentes en la epidermis de las hojas y en las brácteas florales de las gramíneas (Piperno y Pearshall, 1998). Desde el punto de vista morfológico los cuerpos de sílice no se han explorado como carácter diagnóstico para la identificación de grupos de gramíneas.

OBJETIVOS

Conocer el tipo o forma de los cuerpos de sílice presentes en algunas especies de bambúes y géneros afines.

Explorar la posibilidad de utilizar estas estructuras como un carácter taxonómico en bambúes (herbáceos y leñosos).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las especies de bambúes incluidos en el estudio fueron: *Olyra latifolia* (bambú herbáceo), *Guadua paniculata* y *Otatea acuminata*. *Streptogyna americana* (los taxónomos en bambúes no saben a ciencia cierta si esta especie esta dentro de los bambúes). Y como géneros afines o relacionados a bambúes se incluyeron 18 especies de los géneros *Ehrharta*, *Humbertochloa*, *Phyllorhachis*, *Leersia*, *Luziola*, *Oryza*, *Zizania* y *Zizaniopsis*.

Se realizaron colectas en diferentes localidades de la mayoría de las especies en estudio para obtener material reciente. Se examinó material botánico depositados en herbarios nacionales y extranjeros (ENCB, MEXU, MO, NY, UJAT, VEN, XAL) (Holmgreen et al., 1990). Para realizar las observaciones de la lema se utilizó el microscopio electrónico de barrido marca JEOL del INECOL.

RESULTADOS

De las 22 especies estudiadas (bambúes y géneros afines) se observaron cuatro diferentes tipos o formas de cuerpos de sílice. Se observa que la forma de cuerpo de sílice denominada bilobada (Figura 1) se encuentra en el grupo formado por *Streptogyna americana*, *Otatea acuminata*, *Guadua paniculata*, *Phyllorachis*, *Humbertochloa*. La forma de cuerpo de sílice de tipo circular (Figura 2) solo esta presente en *Erharta*. Los demás representantes tienen cuerpos de sílice de tipo *Oryzae* que corresponde a la forma bilobada pero con orientación perpendicular a los haces vasculares (Figura 3). Dentro de este último grupo, resalta el tipo de cuerpo de sílice con forma de cuatro lóbulos (Figura 4) y que es observado en *Zizania*, *Zizaniopsis miliacea* y *Luziola*. Este tipo de cuerpo de sílice ha sido considerado por Lu y Liu (2003), como una adaptación al ambiente acuático donde crecen las especies antes mencionadas. Es importante mencionar que en *Olyra* (bambú herbáceo) no se observaron cuerpos de sílice.

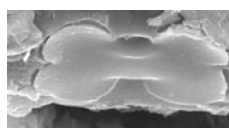


Figura 1. Forma bilobada



Figura 2. Forma circular

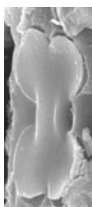


Figura 3. Forma bilobada con orientación perpendicular

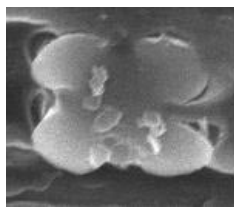


Figura 4. Forma de cuatro lóbulos

CONCLUSIÓN

En este estudio los cuerpos de sílice fueron de utilidad taxonómica, ya que se determinaron cuatro grupos taxonómicos que corresponden a las cuatro formas de cuerpos de sílice. En las especies de bambúes estudiadas se observó el tipo o forma bilobada excepto en *Olyra* (bambú herbáceo) donde no se observó cuerpos de sílice.

En bambúes aún falta por estudiar caracteres micro-morfológicos de las brácteas florales (lema y palea) y en general de la inflorescencia. Por lo cual sería interesante realizar un estudio más completo donde se incluyeran al menos representantes de todos los géneros americanos de bambúes, tanto herbáceos como leñosos para conocer si existe diversidad de formas de los cuerpos de sílice y saber si hay bambúes que no los presentan. Con este estudio más amplio se podrán explorar la utilidad taxonómica de otras microestructuras de la inflorescencia.

BIBLIOGRAFÍA

Holmgren, P.K., N.H. Holmgren and L.C. Barnett. 1990. Index Herbariorum. Part I: The Herbaria of the World. Regnum Vegetabile 120.

Lu, H. and Liu, K.B. 2003. Morphological variation of lobate phytoliths from grasses in China and the South-eastern United States. Diversity and Distribution 9:73-87.

Piperno, D.R. y D.M. Pearshall. 1998. The silica body of Tropical American Grasses. Morphology, taxonomy and implications for grass systematic and fossil phytolith identification. Smithsonian Contribution to Botany. 85:1-40.

INSECTOS ASOCIADOS A BAMBUES Y POSIBLES METODOS DE CONTROL DE MYELOBIA SP. (LEPIDOPTERA)

Dr. Cervantes Peredo Luis¹
Ing. Agr. Piedra Rodríguez Enrique²
Biól. Pale Pale Jesús³

¹ Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Entomología Xalapa, Ver. cervantl@ecologia.edu.mx

² CESVVER-CREROB de Xalapa.

³ Instituto de Ecología, A. C., Departamento de Biología Evolutiva rhipidocladum@yahoo.com.mx

INTRODUCCIÓN

Los bambúes son atacados por una gran cantidad de insectos, sin embargo poco se conoce del daño producido y mucho menos de la biología de estos organismos, por lo que no existen métodos reglamentados para su control.

Los insectos perjudiciales, llamados plagas del bambú, pueden ser de dos tipos, Hidalgo (1974), los que atacan al bambú vivo y los que atacan al bambú cortado o seco.

Entre los insectos que atacan los tallos vivos Cruz (1994), menciona que en Asia; el *Cyrtotrachelus longitupes* (Curculionidae) ataca el ápice superior de los tallos nuevos y como resultado se desarrollan mal; así mismo *Estigmina chinensis* (Chrysomelidae) ataca a los nuevos brotes en crecimiento y como consecuencia los entrenudos se hacen más cortos y en ocasiones se tuercen. Según Hidalgo (1974) en América, se han realizado estudios en la Universidad de Puerto Rico sobre el gorgojo *Dinoderus minutus* de la familia (Bostrychidae) que ataca tanto tallos cortados como en pie.

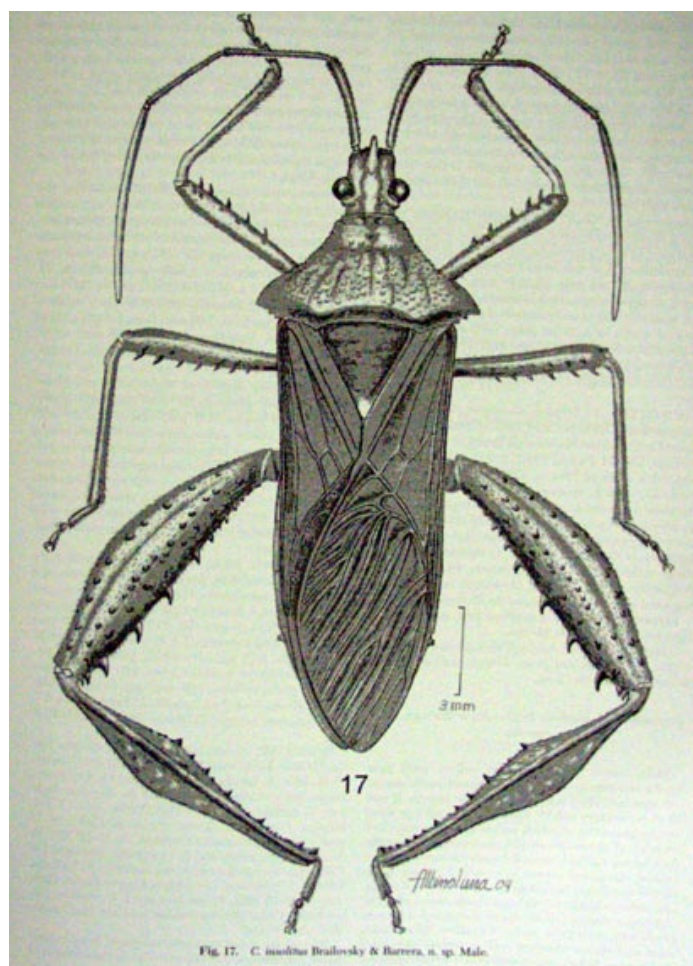
Existen varios grupos de Hemípteros que se alimentan succionando la savia de tallos y follaje del bambú. Dentro de la familia Blissidae, tenemos varios géneros, todos ellos asociados a Gramíneas. Estas chinches de escasamente un centímetro de largo, presentan estructuras morfológicas adaptadas ya sea para vivir en el follaje, o entre el culmo y la vaina. Pueden pertenecer a varios géneros, pero en México los mas abundantes son *Toonglasa*, *Riggiella* y *Ischnodemus* (Slater; Slater & Brailovsky)



Chinchas del género *Ischnodemus*

Otras familias de chinches que tienen algunos representantes que se alimentan de bambúes son Pentatomidae (*Cappivacius* spp.) y Coreidae (*Cervantistellus* spp.). Estos son insectos de hasta tres centímetros de largo. La mayoría de los pentatomidos se alimentan debajo de la vaina y los coreidos en los culmos nuevos (Brailovsky & Barrera, 2005).

El daño causado por las chinches puede observarse como amarillamientos del follaje y culmo. Y aunque puede confundirse con el daño producido por ácaros o arañas rojas y algunos homópteros, es característico el encontrar mudas de estos insectos además de su característico aroma.



Coreido del género *Cervantistellus*

Uno de los insectos que esta ocasionando daños graves a los culmos o tallos vivos, particularmente a los maduros, es el Lepidóptero *Myelobia* sp. de la familia Crambidae, el cual ocasiona perforaciones al barrenar los culmos en sus primeras fases larvarias para luego introducirse en ellos y completar su ciclo biológico, quedando fuera de la actividad sistémica de los plaguicidas.



Adulto de *Myelobia* sp.



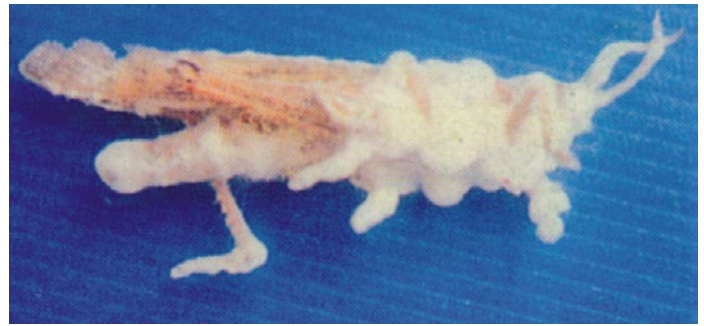
Larva de Quinto estadio de *Myelobia* sp.



Como consecuencia la materia prima se escasea y las pérdidas económicas repercuten directamente tanto sobre el agricultor como el artesano.

Por esta razón, se inició la investigación de este insecto mediante una colaboración entre el INECOL (Instituto de Ecología A. C.) y CESVVER-CREROB de Xalapa.

Dada la forma de vida de este barrenador y por el uso que le dan los artesanos al bambú, se considero imposible su tratamiento con insecticidas químicos. Pero por ser un lepidóptero de comportamiento semejante a los barrenadores de la caña de azúcar y maíz. Se considero dar una lucha biológica utilizando organismos que ayudan a bajar las poblaciones de barrenadores de la caña de azúcar y maíz (SARH, 1992). Tal es el caso del parasitoide *Trichogramma* para el control del barrenador en fase de huevecillo y el hongo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin. Para controlar el barrenador en su primer fase larvaria antes de introducirse al culmo o tallo. Los agentes biológicos se reprodujeron en el laboratorio del Centro de Reproducción de Organismos Benéficos (CREROB) del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Veracruz (SERVVER), en Xalapa, Ver.



Ejemplo del hongo *Beauveria bassiana* sobre un grillo

Este Método de control biológico considerado adecuado para cumplir con los objetivos planteados:

Controlar el barrenador del bambú *Phyllostachys bambusoides*, conocer los índices de fluctuación de la palomilla y determinar el mejor método de control.

Inicialmente se ubicaron dos parcelas con una superficie de _ de hectárea aproximadamente, en la comunidad de Monte Blanco del Mpio. de Teocelo, Ver. Se llevaron a cabo ensayos preliminares de liberación de la avispa *Trichogramma* por un periodo programado de ocho meses de Febrero-Septiembre del año 2002, con una dosis masiva para una superficie de una hectárea (1,500 organismos).

En muestreos posteriores se observaron leves daños en los culmos o tallos, sin realizar muestreos de oviposturas, ni estimación de daños en parcelas tratadas y no tratadas. Para esto es necesario un proyecto de investigación más completo en campo, que nos permita conocer la biología del insecto, evaluar y determinar con bases sólidas resultados que nos indiquen el establecer el mejor método de control.

Se tienen dos avances, uno, el suspender la aplicación del insecticida Furadan que se venia realizando en algunos predios por ser altamente tóxicos, estos predios están localizados en la parte posterior de las casas habitación por lo que presenta grandes riesgos. El otro, es el fomentar el interés por un manejo integral incluyendo el control biológico.



Avispa *Trichogramma* parasitando un huevecillo de un lepidóptero



Este último punto ha tenido buena aceptación, ya que además de ser barato y de fácil aplicación se puede combinar con prácticas culturales como para abatir las poblaciones del barrenador, se recomendó una entresaca de culmos infestados, cortas generales en caso de daño muy avanzado, la eliminación de los residuos dentro de la parcela y su quema inmediata. Al inicio de nuevos rebrotes, realizar inspecciones programadas para detectar oviposiciones y proceder a iniciar liberaciones de *Trichogramma*, continuar con muestreos para observar y coleccionar huevecillos posiblemente parasitados, mantenerlos en confinación en laboratorio para verificar las emergencias de parasitoides y evaluar la eficiencia del control.

Concluimos que al realizar las acciones anteriores y con un estudio básico en campo del barrenador del bambú, se obtendrán resultados que deriven en recomendaciones básicas de control, que puedan ser aplicadas por artesanos y productores de bambú.

LITERATURA CITADA

Brailovsky, H. and Barrera, E. 2005 *Cervantistellus*: a new genus of Acanthocephalini from México (Hemiptera: Coreidae: Coreinae) *Ann. Entomol. Soc. Am.* 98(1): 48-54

Cruz, R. H. 1994. La guadua: nuestro bambú. Colombia. Corporación Autónoma. Regional del Quindío (C.R.Q.) pp. 155-173

Hidalgo, L. O. 1978. Nuevas técnicas de construcción con bambú. Universidad Nacional de Colombia. Estudios Técnicos Colombianos. Ltda. Bogotá, Colombia. 137 p.

Slater, J. 1979. The systematics, phylogeny and zoogeography of the Blissinae of the World (Hemiptera: Lygaeidae). *Bull. Amer. Mus. Hist. Nat.* 165: 1-180.

Slater J. and Brailovsky, H. 1983. Revision of the Neotropical genus *Toonglasa* (Hemiptera: Lygaeidae) *Ann. Entomol. Soc. Am.* 76: 523-535.

SARH. 1992. Guía Fitosanitaria para el cultivo del maíz. Dirección General de Sanidad Vegetal. Pág. 8-15.



BAMBÚES (...Y OTRAS PLANTAS) EN LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DEL JARDÍN BOTÁNICO “FRANCISCO JAVIER CLAVIJERO”, INECOL. XALAPA, VERACRUZ

Gómez García Orlik

Instituto de Ecología, A.C. Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero.
orlik@ecologia.edu.mx

La Agenda Internacional de Conservación en Jardines Botánicos (Wyse Jackson y Sutherland, 2001), señala como parte fundamental de la misión global de éstos a la educación de los visitantes y la participación en la creación de una conciencia pública orientada hacia la conservación de la diversidad biológica mundial. Ambas están incluidas dentro de los elementos principales de la misión global de los jardines botánicos, junto con la conservación, la investigación, el monitoreo y el manejo de la información.

De esta manera, se asume que los jardines botánicos deben desarrollar actividades orientadas a fortalecer el conocimiento de las plantas y motivar una mayor conciencia e interés público sobre el valor de la diversidad vegetal y los impactos humanos que la afectan. Dichos programas son importantes para demostrar las relaciones y la interdependencia entre la sociedad humana y la naturaleza, primer paso para participar de manera activa en su conservación

En el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero (JBC) desarrollamos un conjunto de actividades educativas que son ofrecidas al público, ya sean visitas guiadas, talleres, conferencias, exposiciones, cursos para aficionados y cursos vacacionales infantiles de verano. Se trata de que el Jardín sea un espacio para la interacción entre el público y el Instituto de Ecología, A. C.

En relación con los visitantes... (Educación)

El JBC ha recibido más de 90,000 visitantes en los últimos tres años. Esto puede tomarse como indicador del papel que este lugar tiene en la transmisión del conocimiento, en el gusto de las personas. Se ha buscado

ofrecer a los visitantes una estancia placentera y formativa a la vez y para ello se lleva a cabo los siguientes programas:

- *Asómate al Jardín:* Talleres sobre temas de la naturaleza dirigidos a niños y niñas de los niveles preescolar y primaria.
- *Todos al Jardín Botánico:* Talleres de difusión sabatinos o dominicales para todo público, énfasis en el público infantil. Cuenta con la participación de investigadores y técnicos del INECOL y de otras instituciones y organizaciones no gubernamentales.

Estas actividades están especialmente enfocadas hacia el público infantil y su intención es dar a conocer información accesible, rica, variada y motivadora en relación con el entorno natural, la diversidad biológica de la región de Xalapa, su conservación e importancia para la vida diaria en la ciudad.

Programa TODOS AL JARDÍN

Es más que nada un foro para la divulgación científica, arte y diversión para todo público.

Temática muy variada...

Animales y plantas son los principales temas, aunque los primeros siempre resultan más atractivos. Se realizan también talleres artísticos (cerámica en barro, origami), y se proyectan eventualmente de películas sobre temas ambientales y de la naturaleza.



Sobre plantas...

- Toco Madera...
- Formado hojas, reutilizando árboles
- Humedales, sitios fangosos pero fascinantes
- ¿A qué jugaban nuestros abuelos?
- Pliegues, color y vida en hojas de papel
- Volando con cometas y demás asuntos coloridos
- ¡Refúgiate en el otate!

Algunas conclusiones

Los programas educativos del JBC brindan la oportunidad de conocer no sólo las plantas vivas, sino también otros aspectos relacionados con su biología, ecología, uso, aprovechamiento y conservación. Las colecciones de plantas vivas, en particular las colecciones nacionales son una herramienta importante en la transmisión, hacia los visitantes, del conocimiento que los investigadores y especialistas producen. Tal es el caso de la recientemente inaugurada Colección Nacional de Bambúes Nativos de México y la muy conocida Colección Nacional de Cycadas.

CONSTRUCCIÓN





LA GUADUA EN LA CONSTRUCCIÓN Y EL PAISAJISMO

Bastidas Passos Lucy Amparo
Arquitecta Paisajista. Movimiento Ambiental del Cauca
Los Guayacanes. Popayán, Colombia.

Sociedad Colombiana del Bambú
amparo.bastidas@gmail.com

La domesticación de la guadua no se dio desde la academia, ella viene desde tiempos vernáculos. Sin embargo es común que cuando alguien necesita que le diseñen la cabaña, el kiosco para la finca o el estadero para el restaurante, dicen: “pero que sea con guadua porque está de moda”, es como si resultara extraño este material entre los colombianos, donde se ha nacido rodeados de bambúes y especialmente de guadua, que fue usada por padres y abuelos en la edificación de sus viviendas con bahareque.

La academia colombiana redescubrió la guadua hace tres décadas, tiempo en el que se la ha difundido profusamente y ha sido capaz de posicionarla en algunos estratos medios. Para el puñado de guadueros que comenzamos por esos tiempos, vemos en el mundo de la guadua, un universo de posibilidades para un país que no tiene claridad sobre su futuro aunque vive en una región llena de riquezas patrimoniales.

La guadua como materia prima en la construcción ha sido reemplazada por materiales que por la influencia de la globalización llegan con los avances y el desarrollo de la tecnología constructiva, que implica la importación de elementos que se presentan innovadores, pero que son causantes de gran contaminación en el proceso de su elaboración.

Las construcciones de residencias, auditorios, kioscos, paraderos de buses, viviendas, aulas, cabañas, criaderos de animales y otras edificaciones con guadua, que se mostraran en la conferencia, se han sumado al posicionamiento contemporáneo de la guadua en Colombia.

Es un reto fortificar la guadua entre los gobernantes y las grandes masas, como ayuda en la solución a los crecidos problemas de vivienda urbana, con el concepto de vivienda ecológica que entrelace la salud y la arquitectura, pues una casa sana es un camino para una vida sana y desde luego es oportuna para la salud del planeta.



NORMALIZACIÓN DE LA ESPECIE *Guadua angustifolia* EN COLOMBIA

Londoño Ximena

Presidenta de la Sociedad Colombiana del Bambú

La normalización de la guadua en Colombia es un factor clave en el desarrollo industrial y económico de los departamentos en donde existe este recurso, que permite a los sectores productivos y de servicios, competir en los mercados nacionales e internacionales.

Considerando el valor económico, social y medio ambiental del recurso guadua, es necesario fortalecer las acciones que se están llevando a cabo para su normalización.

En consecuencia, aspectos como Convocatoria, Investigación, Divulgación, y Socialización, se convierten en criterios que fortalecerán la elaboración de las normas y su difusión.

Es necesaria la participación en el proceso normativo de personas e instituciones conocedoras del recurso Guadua, que a través de sus ideas y experiencias contribuyan a la elaboración de la norma.

Ante las mundialmente reconocidas propiedades de la *Guadua angustifolia* como material constructivo es necesario trabajar las normas que se hayan señalado como prioritarias. Es en esta dirección que se propone continuar con el proceso de normalización de la guadua por parte del Comité 178 Guadua-Bambú y el acompañamiento del ICONTEC y la Sociedad Colombiana del Bambú. Estos objetivos son:

- Fortalecer los procesos subsiguientes de normalización técnica en otros eslabones de la cadena productiva.
- Avanzar en el trabajo de formulación de las normas técnicas que se han identificado como prioritarias.

- Apoyar las iniciativas tendientes a estructurar las técnicas que conduzcan a la normalización y estandarización de procesos para la producción, transformación y comercialización de *guadua angustifolia*.

Las normas requieren generalmente de la elaboración de pruebas de laboratorio, recopilación de información e investigación, para lo cual es necesario el apoyo de otras Instituciones.

Colombia es poseedora de la tecnología mas avanzada utilizando la guadua como material estructural en construcción, de allí la importancia de que participe con voz y voto en el Comité Técnico 165 del organismo internacional ISO (Organización Internacional para la Estandarización), la cual es una federación amplia a nivel mundial conformada por cuerpos de estandarización de cada país miembro y que tiene como objetivo elaborar los estándares Internacionales para construcciones de casas con bambú.

Hasta el momento, los estándares Internacionales se aplican para el uso de estructuras de bambú, por ejemplo estructuras hechas de bambú entero, bambú en latas, bambú laminado y pegado o paneles a base de bambú unidos con adhesivos o sujetadores mecánicos. Estos estándares internacionales solamente tienen en cuenta los requerimientos de resistencia mecánica, servicio, y durabilidad de las estructuras y están elaborados principalmente con base en las características de las especies de bambúes asiáticos, los cuales presentan propiedades físicas y mecánicas diferentes a nuestra *Guadua angustifolia*.

La *Guadua angustifolia* utilizada como un componente estructural, quizás requiera de consideraciones adicionales después de estos estándares Internacionales.



Para lograr un mejoramiento en la calidad de los distintos productos que ofrecen los diferentes sectores involucrado en la guadua: artesanías, construcción, laminados y paneles, es esencial transferir el conocimiento de la norma a los diferentes componentes de la cadena.

Para la Sociedad Colombiana del Bambú una de sus prioridades es lograr que esas normas sean conocidas por el mayor número de personas, que las apliquen en sus empresas con el fin de que logren beneficios en cuanto a calidad del producto y de sus ingresos. Además, dando a conocer la norma, se espera que esas personas no se vean afectadas en un futuro por desconocimiento de las mismas.

Las normas técnicas 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 la calidad.



LA VIVIENDA ALTERNATIVA; UNA POSIBILIDAD NECESARIA

Montiel Ortiz Luis

Catedrático de la Facultad de Arquitectura
Universidad Veracruzana Zona Xalapa
luis98mo@aol.com lumont@uv.mx

Varias cadenas ecológicas de la tierra indudablemente están en crisis, hoy que el calentamiento global es un hecho como reacción a la industrialización y al supuesto progreso, donde cotidianamente vemos como el ecosistema se queja del mal trato mediante inundaciones, huracanes desbordamientos y otros fenómenos que de, tan repetitivos ya no son normales, alternativas sustentables para crear vivienda y la planificación de un desarrollo sustentable son acciones inaplazables, las condiciones dadas al momento en donde los servicios van atrás del crecimiento de las poblaciones debieran ser hechos del pasado, los tres niveles de gobierno encuentran serias dificultades para proveer de servicios a estos asentamientos, donde no tenían que haber aparecido, del tal modo que la infraestructura urbana y los servicios públicos no deben aparecer para remediar y si ser preventivos; los ejemplos de ciudad ideal y polos de desarrollo mas que realidad parecen utopía, la planeacion deberá anticiparse al crecimiento de los asentamientos, los congresos deberán legislar para que aparezcan nuevas propuestas al respecto y los tres niveles del gobierno deberán proveer los reglamentos necesarios y mostrar apertura para diferenciar responsabilidades vía estímulos fiscales en una acción de quien mas contamine realmente pague mas y quien emprenda acciones en sentido contrario sea reconocido.

Los premios y reconocimientos por reciclar basura y otras acciones similares no deben ser iconos de la Ecología, deberán ser una obligatoriedad y una acción normal en todos los involucrados.

Son necesarias acciones concretas, así como legislar sobre edificaciones realizadas con tierras, madera, fibras naturales (madera, bambú y otros) proyectos que capten la precipitación pluvial y ciudades completas que hagan lo propio son una necesidad para así atender

a recomendaciones internacionales existentes desde hace varios años; las reserva territorial no debe ser preferentemente habitacional la aparición de la fuente de trabajo sustentable; una industria sin contaminación deben formar parte de los asentamientos urbanos, hoy en este país los desarrollos de vivienda del tipo que sea, son realizados sin formar parte de un todo, la acción de construir debiera ser lo menos importante la acción de cerrar el ciclo del desarrollo sustentable deber ser primero que la construcción, ejemplos de ciudades y comunidades donde solo son construidas casas sin generar mayor beneficio y sin solucionar nada, sobran a lo largo y ancho del territorio nacional; La coordinación y oficio político son obligatorios; los proyectos de desarrollo no deben ser rehén de nada ni de nadie, en los últimos años hemos visto como proyectos con inversiones importantes como libramientos, obras de reciclado, ampliaciones en aeropuertos y otros servicios se han visto aplazados.

Los gobiernos del mundo reconocen una falta de recursos a nivel global, para proporcionar los servicios y las condiciones que sus gobernados necesitan, de este modo la participación de todos los involucrados en el asunto son una necesidad, no se pueden ver mas tierras que fueron cultivables en un tiempo, posteriormente, autorizadas para ser explotadas para la extracción de materiales de construcción y hoy ya erosionadas sean de nadie. Solo a partir de la identificación y clasificación de los aspectos mas contaminantes del crecimiento de las poblaciones se tendrán elementos de los planes de desarrollo a futuro para que aparezcan las normas y leyes que limiten el uso de cementos, concretos, aceros, ladrillos y bloques; en lo particular; drenajes y aguas, tierras, bosques en lo general; si cambiar paradigmas o un reconocimiento del asunto sea difícil, por el lado del ahorro económico existe un nicho comercial o oportunidad de negocio.



La legislación necesaria en este país, no debe esperar, varios reglamentos alusivos existen en América del sur como; “La vivienda asísmica de guadua” en Colombia, que apareció en 1999, la cartilla para el adobe en Estados Unidos editada en 1934, la misma para bloques de tierras estabilizados aparece en 1972 la ley para el uso de la paca de paja de arroz se dictó en 1999 para el Estado de Arizona, sus similares en los estados cercanos, se ubican hacia delante o hacia atrás, mas los mismos en nuestro país están esperando ser legislados.

El estado de Veracruz, debiera ser icono incluso a nivel Latinoamérica, como lo son otras partes del continente, al establecer el primer núcleo habitacional; fomentado desde las instancias gubernamentales realizado con: bambú, sacos de tierra, con el reciclado de neumáticos o con pacas de paja de arroz; del cual nuestro estado ocupa uno de los primeros lugares a nivel nacional, pero lastimosamente no se procesa de ninguna forma este recurso, estas posibilidades pueden ser una realidad. Todo lo anterior por mencionar algunas, siempre desde el enfoque de la construcción alternativa y el desarrollo sostenible



EXPERIENCIAS DE CONSTRUCCION, EN XALAPA, FABRICANDO COLUMNAS Y VIGAS CON “PAQUETES” DE BAMBU

Albalat Horacio

Tel. y fax: 01 (228) 812 03 04, hoja@prodigy.net.mx

INTRODUCCIÓN

Dentro de los materiales de construcción de viviendas, en México, el bambú está relegado a las viviendas rurales o a construcciones precarias o temporales, muchas veces combinado con palma o formando parte de muros de bajareque, etc.

El costo de la madera, cada vez mayor, hace que, en este momento, miremos con mayor interés y cariño a esta humilde planta.

En la región de Xalapa, uno de los bambúes más accesibles, por ahora, es el verde oscuro y derecho Oldhami, sembrado más con fines ornamentales, que con fines utilitarios maderables.

- Conserva un grosor parejo en tramos hasta de cuatro o cinco metros con un diámetro de 7 u 8 cm.
- Es frágil a la polilla y hongos y no tiene paredes muy gruesas.
- Cortado y a la intemperie no dura más de dos años sin destruirse.
- Un solo bambú de este tipo no es lo suficientemente fuerte como para sostener un cierto peso sin pandearse.
- No se puede clavar sin que se raje.
- Pero se puede agujerear y amarrar como preferencia de manejo.
- Si bien este bambú “parece” derecho, tampoco lo es tanto.

En caso de querer combinarlo con materiales industrializados: madera, lámina, triplay, etc., puede significar colocar un montón de suplementos para lograr una superficie medianamente plana.

Combinarlo con ferrocemento, soluciona lo irregular, pero, significa agregarle un peso mayor.

PROPUESTA

Integrar este bambú como material duradero a viviendas, implica en principio, tratarlo contra la polilla y hongos.

Yo escogí ahora el reto de combinarlo con otros materiales industrializados (madera, lámina, triplay, etc.).

Para lograr una equivalencia de resistencia que pueda competir con ventaja reemplazando a las vigas madera, elegí hacer “paquetes” o “haces” de varios bambúes que, al estar amarrados entre todos, trabajan juntos como una viga o columna maciza.

Lo más difícil fue lograr ese amarre fuerte y que las vigas queden derechas. Al principio lograba amarrar varios formando una viga, pero me quedaban muy chuecas.

Recién lo logré al ayudarme con una especie de “prensa” donde puedo aprisionar el “paquete” de bambúes sin que se muevan y amarrarlos así con comodidad y precisión.

Este amarre además me permite “enderezar” los bambúes y lograr una viga con dos caras muy derechas.



Todos los amarres son con alambre galvanizado del más grueso.

Va un “anillo” de alambre cada 60 cm., y se pueden ajustar al máximo, sin que se rompa o raje el material.

Los alambres pasan por algunos hoyitos hechos en el bambú, para que así no se muevan.

En el caso de la construcción de techos, el bambú tiene un último amarre con alfajillas o triplay.

Sobre este último material se clavan o atornillan las láminas, etc.

RESULTADOS

En este momento, el costo por viga, es inferior al de la madera, considerando que el precio de cada bambú es muy económico y un albañil puede fabricar en obra varias vigas por día.

Esta experiencia, aunque modesta, es muy representativa de las amplias posibilidades de trabajo con este material, que además, se puede producir de manera sustentable.

Me estoy imaginando a un constructor de casas, que tiene una pequeña parcela sembrada con bambúes y que de allí saca el material para todas las vigas y columnas que necesite, sin que nunca se acaben.



LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO EN BAMBÚ EN LA ESCUELA MEXICANA DEL BAMBÚ

Becker Perdomo Carlos
Rector

INTRODUCCIÓN

Concediendo el mérito a quien corresponde, el maestro Luis Guillermo Vélez Restrepo, santo colombiano, alejado de toda mezquindad, puso a mi alcance un libro sobre bambú que fue la primera idea sobre su difusión académica. Hicimos juntos dos diplomados de alto nivel de bambú y me dio cuanto estuvo en sus manos para difundir el conocimiento de la *Guadua angustifolia*. Hicimos un viaje a Huatusco y divisamos desde lejos los plantíos de bambú que tiene esa población.

Con el impulso de la importancia del bambú en la construcción de viviendas de bajo costo, antisísmicas o sismo indiferentes rodeamos un plan que comprendía su siembra y su aplicación en el diseño de muebles, artesanías y viviendas. Buscamos terrenos adecuados y se nos vino el tiempo encima y ya no pudimos seguir a la siguiente etapa. Pero apareció otra fase y le expresé al doctor Vélez que teníamos el proyecto de formalizar más la enseñanza del manejo del bambú lo que se tradujo en la fundación DE LA ESCUELA MEXICANA DEL BAMBÚ QUE AL PRINCIPIO LE PUSIMOS ESCUELA NACIONAL DEL BAMBÚ, pero nuestras leyes no permiten denominarla nacional y cambiamos la palabra nacional por mexicana. Nos hemos encontrado con algunas incomprendiones pero seguimos adelante y el año próximo inauguraremos la licenciatura o el postgrado en este tema. La escuela se llamará ESCUELA MEXICANA DEL BAMBÚ LUIS GUILLERMO VELEZ RESTREPO.

PASOS DE ORGANIZACIÓN

Para conjuntar la bibliografía de apoyo y recabar datos sobre los trabajos homólogos realizamos una tarea de investigación permanente durante casi un año en todo

el mundo y encontramos que los que han desarrollado sobresalientemente academia en torno al bambú son la INDIA, JAPON Y COLOMBIA. De todos tomamos prestado algo y conformamos un plan de estudios para postgrado que bifurcamos en 2 cursos iniciales con los siguientes contenidos que ya se impartieron:

CURSO I Los bambúes
Métodos de propagación y cultivo
Modelos arquitectónicos con bambú
Métodos de construcción con bambú

CURSO II Recapitulación sobre propagación y cuidado
Como hacer los cortes del bambú
Guadua en pequeñas y grandes construcciones
Guadua en puentes
Guadua en sismos
Diversos tipos de muro con *guadua*

RESULTADOS

Empezamos así a sentar las bases de una cultura del bambú que se extenderá al cultivo para reforestación y vivienda haciendo hincapié entre los profesionales de la construcción: ingenieros municipales, ingenieros civiles y arquitectos a quienes les daremos las herramientas estructurales, de procedimiento de construcción y diseño para expandir la cultura del bambú.

Ya empezamos a sembrar la inquietud para abordar la producción de artesanías de bambú, incluyendo muebles, exhortando a todos a que los diseños sean originales para aportar motivos mexicanos que, por otro lado podrán ser una gran fuente de trabajo de aceptación internacional. Confiamos en que tendremos éxito.



CONTENIDOS GENERALES

Damos un panorama general de las casi 500 especies de bambú con sus características biológicas destacando que algunos crecen hasta 50 m y llegan a 30 cm de diámetro con una rapidez de crecimiento a partir de plántulas, de semillas, in vitro o con segmentos de tallos.

Aquí les hablamos del cuidado que debe tenerse para que los insectos xilófagos no se los coman y las viviendas duren muchos años. Les enseñamos los métodos de curado o protección, envinagrado, dicen los colombianos. Llegamos a hacer prácticas de estos trabajos para que los alumnos vayan sintiendo la realidad de los métodos.

Les enseñamos muchos modelos de construcciones con bambú y mucho tiempo se lo pasan dibujando e interpretando tales ejemplos, con lo que logran plantas, fachadas, cortes, distribución de interiores (diseño arquitectónico).

En otra clase aprenden a ensamblar piezas para columnas, vigas, cercas y si bien no llegamos todavía a la parte práctica del procedimiento constructivo, sí será incluido un taller dotado de herramientas que les dará experiencia manual.

En otro momento de la enseñanza se les lleva a conocer las diversas formas de cimentación, los cuidados en la erección de las columnas, los arriostramientos y la protección contra rayos de sol, de lluvia y, en general de todo lo que podría dañar al bambú.

Se habla mucho sobre los diferentes muros que se pueden hacer con el bambú y la estructura interna así como su recubrimiento o acabado. Aprenden a hacer esterilla, tejas de bambú, impermeabilizaciones de techos y de bases de columnas y de muros de desplante.

En cierto momento el cálculo estructural es más poderoso y los hacemos que analicen resistencias a flexión, tensión y a compresión hasta llegar a una memoria descriptiva y una de cálculo de una vivienda de 2 niveles diseñada por ellos. Reciben una clase sobre errores frecuentes que pueden hacer que las viviendas se caigan por pudrición, ladeo por falta de rigidez o mal terreno insistiendo mucho en la importancia del mantenimiento con rellenos de mortero, alquitrán, reemplazo de piezas, etc. etc.

CONCLUSIONES

Los avances sobre la enseñanza de construcción en bambú tienen en la ESCUELA MEXICANA DEL BAMBU LUIS GUILLERMO VELEZ RESTREPO un bastión abierto a todas las inquietudes sabiendo que los más beneficiados pueden ser los individuos de bajos recursos, los terrenos deforestados, los que teniendo ganas de trabajar no se les pone a su alcance una fuente laboral.

Estamos seguros de que lo que hacemos en la ESCUELA MEXICANA DEL BAMBU repercutirá favorablemente en los beneficios que deben ponerse al alcance de todos, pero sobre todo de las clases desprotegidas. Por otro lado, la cultura del bambú en México tiene ya un centro académico de nivel universitario que está convencido de la bondad estética, económica y rápida del uso del bambú.



RESUMEN

Ing. Enrique Roberto Alvarez Castilla
Arq. Rodolfo Vázquez V.

Es urgente la necesidad de retomar los caminos de sustentabilidad en la Arquitectura. El Bambú nos ofrece la gran oportunidad del siglo XXI ya que representa un material versátil y de bajo consumo de energía que combinado con algunos materiales tradicionales, podemos obtener expresiones bellas para el hambre, integradas a su entorno y de bajo costo.

Las propiedades estructurales de este material con un conocimiento racional y en muchas ocasiones profundo, nos permite aplicar lo mejor de sus propiedades para construir estructuras resistentes al viento y al sismo permitiendo en ambos casos una rápida disipación de la energía para evitar el colapso.

Es necesario destacar que el bambú soporta holgadamente esfuerzos de compresión, tracción y flexión con el fin de eficientar el uso y aplicación de la estructura a largo plazo. No olvidemos que un buen tratamiento y barato, lograría resultados esperados; sin perder de vista, que ya es un hecho cuidar las fallas por esfuerzo cortante para algunos casos donde los efectos en las estructuras se combinan.

La diversidad de aplicación del bambú nos permite incursionar en su uso, en el campo de la vivienda, de las estructuras como palapas, pequeños edificios, puentes, así como Arquitectura interiorista sin dejar de mencionar los usos domésticos como son mobiliarios, artesanías, lámparas, etc.

En la región de Xalapa ya iniciamos una experiencia en diversos ámbitos con resultados satisfactorios la mayoría, donde así mismo, el Bambú día con día nos muestra su gran nobleza que tanto beneficio dará a la humanidad.



USOS



DISEÑO, MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN CON BAMBÚ EN EQUIPAMIENTOS ECOTURÍSTICOS

Morán Ubidia Jorge Andrés

INBAR – Red Internacional del Bambú y Ratan

jmoran@inbar.int rimancer@telconet.net

INTRODUCCIÓN

La explotación sin medida de la madera y de otros recursos del bosque, ha obligado a buscar a la mayoría de los países de América, materiales alternativos, para la construcción de toda clase de equipamientos sociales y ecoturísticos.

El bambú, en sus diferentes géneros y especies se presenta como válida opción, por varias razones:

- La regeneración natural y permanente de la planta con aplicación de un adecuado aprovechamiento
- Adaptación a toda forma de uso en construcciones ecológicas
- Sus propiedades físicas y mecánicas como resistencia, poco peso y menor consumo de energía para su transformación
- El costo mínimo en comparación con la madera.

Todo lo expuesto permite considerar al bambú como potencial material para las edificaciones ecoturísticas. Colombia, Ecuador y en menor grado Perú, son países en los cuales el uso de este recurso se ha generalizado.

OBJETIVO

El objetivo de este tema a ser presentado en la Mesa denominada USOS, es mostrar una metodología para la Arcoología o Ecodiseño que permita la explotación sostenible, el diseño, la transformación y usos de los materiales no convencionales y muestra como ejemplo final todo el proceso, al usar bambú.

MATERIALES Y MÉTODOS

La observación de las viviendas vernáculas. El estudio y análisis de las costumbres y tradiciones, al igual que el clima como factor determinante de la presencia de los recursos naturales bióticos y abióticos de una región, son las condicionantes para el diseño y la edificación ecoturística.

Enfatizamos al “saber tradicional” como fuente de información que permite no solo el diseño arquitectónico, sino los procesos de selección y transformación de los materiales de construcción.

El documento, plantea una metodología básica que defina a detalle los parámetros de diseño existentes en una región como antecedentes al examen y toma de decisiones respecto al diseño y construcción de un equipamiento

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso que se plantea -sin ser excluyente de otras metodologías- permite su aplicación a profesionales que sin ser arquitectos o diseñadores, puedan utilizarlo en sus respectivos campos.

El Diseño Arquitectónico y los materiales de construcción, expresados éstos últimos en un proceso o sistema constructivo, deben apuntar a un resultado común sostenible y acoplado al medio natural.



CONCLUSIONES

Se concluye el documento con una serie de hipótesis y premisas, cuyos objetivos son valorar y conservar en su justa medida el recurso paisaje, el recurso natural y de manera especial el recurso humano de los sitios donde se construya un equipamiento.

BIBLIOGRAFÍA

Morán Ubidia J. A. 1998. Diseños de Equipamientos Básicos para el ecoturismo en regiones cálidas. Fundación Ecuatoriana para el Turismo (FEPROTUR) Quito, Ecuador.

Morán Ubidia J. A. 2001. Usos tradicionales y actuales del bambú en América con énfasis en Ecuador y Colombia. Edit. Escuela Politéc.Nacional Quito, Ecuador

Morán Ubidia J. A. 2004. Sistemas Tradicionales para la preservación del bambú en América. Investigación para INBAR-China. Edit. Universidad Politécnica de Hong Kong.



ESTUDIO ETNOBOTÁNICO DE LOS BAMBÚES DE LA SIERRA MADRE DE CHIAPAS, MÉXICO

Sánchez Wilber y Ovando-Medina Isidro

Área de Biotecnología, Universidad Autónoma de Chiapas.
Carretera a Puerto Madero Km 2.0, Tapachula, Chiapas, México
Tel y Fax (962) 6427972. ibtmedina@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Los bambúes (Poaceae:Bambusoideae) son asociados generalmente a las culturas orientales, quienes tienen una larga tradición en el uso de estas plantas con fines diversos que incluyen los rituales. Sin embargo, también existe un gran número de especies en América y África, aunque poco se ha documentado sobre su uso por estas comunidades humanas.

En Latinoamérica el bambú se limita al uso local de las especies nativas (Londoño, 2000; Cortés y Aguilar, 2002). De las 35 especies de bambúes leñosos nativos de México, 25 se encuentran en el Estado de Chiapas, aunque en muchos casos las poblaciones son reducidas, por lo que es necesario conservarlas e incrementarlas. Para esto es necesario tener un plan de manejo integral, donde se encaminen primero los esfuerzos hacia el conocimiento básico del recurso, tomando en cuenta el componente social, ya que las comunidades humanas no solo utilizan los bambúes, sino que han generado conocimientos a lo largo de muchos siglos sobre su biología, uso y manejo.

La etnobotánica es una transdisciplina surgida de la antropología y la biología que nos permite descubrir/construir conocimientos y aplicar sus resultados en el diseño de alternativas locales vinculadas al manejo de los recursos naturales. También aporta información sobre las tecnologías indígenas para usar y manejar los recursos vegetales (Casas *et al.*, 1994). Este trabajo se enfocó a la generación de conocimientos etnobotánicos en torno a los bambúes nativos de la Sierra Madre de Chiapas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los estudios se hicieron en dos comunidades de la Sierra Madre: “Chiquihuites”, Mpio. Unión Juárez (Región Económica Soconusco, en las faldas del volcán Tacaná) y “Las Tablas”, Mpio. Bejucal de Ocampo (Región Económica Sierra). Ambas son mayormente del grupo Maya *Mam* (hablantes del *mam* aún muchos de ellos).

El estudio se hizo en cuatro etapas: a) Encuestas al 10% de las familias, b) Entrevistas a profundidad y semiestructuradas a informantes clave, c) Taller rural participativo (TRP) en “Las Tablas”, con personas que tienen como actividad secundaria la elaboración de cestos o artesanías de bambú, d) Trabajo etnográfico mediante la práctica de la observación participante sobre la colecta, preparación y transformación del bambú en artesanías. Los tópicos indagados fueron: especies de bambúes utilizadas, manejo, disponibilidad, ciclo de vida, importancia económica y los problemas de la cestería de bambú. Las técnicas que se utilizaron estuvieron basadas en métodos cualitativos de investigación social y de etnobotánica (Ardón-Mejía, 200a; 2000b, Quiroga, 2002)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

“Las Tablas” es una comunidad marginada por consecuencia de su situación geográfica. Esta situación se refleja en el manejo de los bambúes nativos. La principal actividad es la agricultura (maíz y hortalizas), seguida de la ovinocultura, practicada principalmente por las mujeres y los niños. Las encuestas refieren el empleo de los bambúes *Chusquea foliosa* y *Chusquea nelsonii* jugando un papel relevante en la comunidad el primero en la fabricación de cestos (de trabajo y orna-



mentales) y el segundo como forraje. El bambú con el que mejor se identifican es con *C. foliosa*, cuyo nombre local en *mam* es “chajique o chajik”. El 72.7 % de los entrevistados son tejedores de canastos y los restantes tienen al menos un familiar que teje canastos con *C. foliosa*.

Otro uso que no fue mencionado, pero que se detectó es el empleo de los culmos y el follaje en cercas muertas y formando arcos para embellecer la entrada de los espacios destinados para las fiestas cívicas y religiosas. Aunque *C. foliosa* no es cultivada, sí es una especie protegida y fomentada.

Las personas dedicadas a la cestería de bambú son adultos mayores a 40 años. Algunas mujeres alternan el tejido de cestos con el pastoreo de ovejas. Para ello minutos antes de regresar a casa y guardar las ovejas seleccionan la materia prima. En casa la secan y la bran. Al siguiente día regresan a pastorear y tejen la materia prima seca de días anteriores.

La materia prima se obtiene de plantas maduras (2 años desde la aparición del turión) y con grosor adecuado (~8 cm). Se hacen las “rajas” de la corteza, que se secan por 3-4 días, enseguida se labra, es decir, se parten las rajas, al grosor deseado en función del tamaño del cesto y se empieza a tejer iniciando por la trama de la base.

Las artesanías elaboradas son vendidas en la misma comunidad o en los días de plaza en comunidades vecinas, con precios oscilan entre 10 y 30 pesos (US Dollars \$0.90 – \$2.70) por unidad en función del tamaño. Otros modos de venta es bajo el sistema de “encargo” y el trueque por materia prima (culmos del bambú) o por productos agrícolas.

El 81.8% de los entrevistados aún recuerdan una floración ocurrida años atrás, de los que el 77.7% precisan como fecha media 1978 como el año de la última floración, seguida por la muerte de todas las plantas, requiriéndose 5 años para su recuperación.

C. nelsonii es llamado por los pobladores “chajiquillo” lo que denota un diminutivo de “chajique”. Es em-

pleada como forraje para el ganado, para hacer “coronas de muertos” y, cuando no hubo *C. foliosa*, también para cestería.

A diferencia de la otra comunidad, “Chiquihuites” no cuenta con una carretera pavimentada, pero es de más fácil acceso al principal centro urbano de la región (Tapachula, 400 mil habitantes) y con presencia de turistas que buscan llegar a la cima del volcán. La actividad principal es la agricultura (maíz, floricultura).

Las encuestas aplicadas refieren que el 100% (70% varones, 30% mujeres) de los pobladores conoce por lo menos un tipo de bambú. Se mencionaron a *C. pittieri* y *C. foliosa* a los cuales les dan diferentes nombres como: carrizo, chi’il, canasto, carrizo de canasto y cañaveral. Todos coinciden en que son bambúes nativos. Sin embargo, el mayor conocimiento gira en torno a *C. pittieri* por ser el bambú que crece en la misma comunidad mientras que *C. foliosa* es el bambú de “las montañas”, aunque ésta se encuentre a 500 metros hacia la cima del volcán. Nadie mencionó a *Rhipidocladum martinezii* el cual crece a orillas del camino que lleva a su comunidad.

Sólo el 60% de los entrevistados dice darle una utilidad (cestos, postes, tapancos o armarios, construcción, leña) y 2 familias comentaron que del lado de Guatemala (a unos cuantos kilómetros) se usa para fabricar *petaques*, que es un cesto largo que se cuelga en la espalda para transportar pan. Sólo una familia comentó que puede emplearse como forraje. Nadie siembra el bambú ni ha visto que lo siembren.

El 10% piensa que las poblaciones de *C. pittieri* no han aumentado ni disminuido a lo largo del tiempo, mientras que el 70% señala que hay menos. Un 10% señala que no lo sabe y el otro 10% demostró total desconocimiento diciendo que el bambú de la región ya no existe.

Un 40% de los entrevistados recuerdan una floración para *C. pittieri* y aunque no precisan una fecha todos coinciden en que se muere una vez que florea. Esta especie en la región de Chiquihuites a más de 1700 msnm ha alcanzado un estadio de crecimiento cercano



a la madurez basado en la observación de los culmos mientras que la misma especie a una altura de 1113 msnm aún se encontró en floración, lo que señala un desfase importante del periodo de florecimiento.

A diferencia de “Las Tablas” donde el 100% de los pobladores consideran importante al recurso bambú, en “Chiquihuites” sólo el 50% de los entrevistados piensa igual, mientras que un 20% piensa no es importante. Al 30% restante le es indiferente. De la gente que piensa que el bambú es importante uno señala que su importancia radica en que atrae el agua y otra persona piensa que es importante conservarlo porque sólo ha visto canastos de plástico y que se están perdiendo las tradiciones locales.

AGRADECIMIENTO

Al Sistema Institucional de Investigación de la Universidad Autónoma de Chiapas (SIINV-UNACH 4ª Convocatoria) por el financiamiento del proyecto.

LITERATURA CITADA

Ardón-Mejía, M. 2000a. Guía Metodológica para la Sistematización Participativa de Experiencias en Agricultura Sostenible. PASOLAC, El Salvador.

Ardón-Mejía, M. 2000b. Métodos e instrumentos para la investigación etnoecológica participativa. *Etnoecológica* 6 (8):129-143

Casas, A., Viveros J. L. y Caballero, J. 1994. Etnobotánica mixteca. INI-CONECULTA. México D. F.

Cortés Gilberto y Aguilar, Rosa Inés. 2002. Native species of bamboo in Mexico. En: 4o. Congreso Internacional de Bamboo. Eds. A. Kumar, I.V. Ramanuja Rao and Ch. Sastry.

Londoño, X. 2000. Evaluation of bamboo resources in Latin america. Cali, Colombia. pp., 1-20

Quiroga Carapia A. A. 2002. Etnobotánica de los árboles y arbustos en Santa Marta, Chenalhó, Chiapas, México. Tesis de maestría. ECOSUR.



ARTESANIAS CON BAMBÚ

Rangel Rodríguez Alfonso

INTRODUCCIÓN

Conceptos de arte, artesanía y artesano.

El arte es la manifestación de la creatividad y sentimientos humanos. Es el conjunto de obras, estilos o movimientos artísticos de un país o una época.

“El término arte deriva del latín *ars*, que significa habilidad y hace referencia a la realización de acciones que requieren una especialización.”

La etimología de la palabra artesanía, deriva de las palabras latinas “*artis-manus*” que significa: arte con las manos.

Por lo tanto artesano, es la persona que practica una actividad productiva, que utiliza su ingenio y destreza, para transformar materias primas.

El concepto artesanía se funde con el de “arte popular”, comprendiendo a este como un conjunto de actividades productoras de objetos, esencialmente de forma manual, realizadas por un solo individuo, una unidad familiar o un grupo y transmitidas tradicionalmente de generación en generación.

Derivado de esto podemos decir que “Una artesanía es un objeto con un significado cultural, originalmente realizado para satisfacer una necesidad doméstica o ritual religioso, elaborado a mano pieza por pieza con materiales del lugar, que no es muy susceptible de cambios técnicos y que cuando se vuelve motivo de comercio sufre modificaciones sacadas de la inspiración, creatividad, sentimiento y ánimo de los productores”.

Están enraizadas en la vida cotidiana y forman parte del entorno y las características de una región, de sus costumbres, de sus recursos, de su cultura y de su patrimonio artístico.

Clasificación

Hoy en día se pueden diferenciar a grandes rasgos varios tipos de artesanía.

Artesanía indígena: Son productos que constituyen una expresión material de la cultura y que se elaboran integralmente para rituales u ornamentos propios, condicionados directamente por el medio ambiente físico y social.

Artesanía popular: Tienen como base estilos tradicionales, que se transmite habitualmente de generación en generación, generalmente se denominan por su lugar de producción y en algunos casos cuentan con influencias culturales ajenas a ellos.

Artesanía artística o creativa: Son aquellas que no responden a necesidades primarias, sino que con un sentido particularmente artístico expresa el sentimiento individual de su autor.

Artesanía utilitaria: Origina artículos sin características artísticas especiales y que se emplean para actividades cotidianas.

Artesanía contemporánea: Es la producción de objetos útiles y/o estéticos en cuyos procesos se emplean elementos técnicos y formales, culturalmente tienen características de conversión hacia la “tecnología moderna”.

Artesanías con bambú

- Existen cerca de 1600 especies de bambú, 64% de las cuales son nativas del Sudeste Asiático.
- El 33% crece en América Latina y el resto en África y Oceanía.
- 440 especies nativas crecen en América Latina.

- En E.E.U.U., sólo existen 3 especies nativas de bambú.

Las especies de otras latitudes y que generalmente son llevadas, con algún fin a otro país, se les denominan introducidas o exóticas.

Donde se desarrolla el bambú en forma silvestre o cultivada, este se convierte en un componente clave para solventar necesidades vitales.

Los bambúes tienen más de 1500 usos documentados, incluyendo, casa, alimento, papel, pisos, adornos, muebles, cestas, sillas, mesas, lámparas puentes, instrumentos musicales, abanicos, utensilios, juguetes, sistemas de irrigación y apoyos agrícolas, todos hechos con bambúes de diferentes especies.

La planta es símbolo de nobleza e integridad debido a su postura erecta y segmentos enlazados.

Es una planta sin par, que florece cada 30, 40, 60 ó 120 años, para luego extinguirse y dejar un sinnúmero de semillas, que al germinar producirán nuevas matas.

El bambú se utiliza de diferentes maneras, conforme a sus edades:

- Menos de 30 días: como alimento.
- De 6 a 9 meses: para canastos.
- Con 2 ó 3 años: paredes de bambú o láminas.
- De 3 a 6 años: para construcción.

También debe tener ciertos cuidados, tiene enemigos naturales, como los insectos y para contrarrestar, el bambú se ahuma o se cura con fuego, lo que permite protegerlo contra el “ataque” de sus hostiles parásitos.

También se pueden utilizar mezclas de boratos o de petróleo y pimienta,

Artesanías de bambú en México

Algunos objetos de bambú elaborados artesanalmente son producidos con fines utilitarios, como recipientes

para agua o comida, cestos para contener alimentos o productos agrícolas, muebles y muchos más, algunos ejemplares son realizados como ornamento, tanto para el hogar como para uso personal, podemos mencionar entre otros: collares, pulseras, biombos, cajas, figuras talladas, etc.

Bambúes nativos y su distribución en México

Arthrostylidium excelsum. Distribución: Chiapas.

Chusquea aperta. Distribución: Oaxaca y Veracruz.

Chusquea Bilimekii. Distribución: Estado de México y Veracruz.

Chusquea circinata. Distribución: Chiapas. Jalisco. Michoacán. Nayarit, Oaxaca y Veracruz.

Chusquea coronalis. Distribución: Chiapas.

Chusquea foliosa. Distribución: Chiapas.

Chusquea galeottiana. Distribución: Guerrero y Oaxaca.

Chusquea glauca. Distribución: Hidalgo, Puebla y Veracruz.

Chusquea lanceolata. Distribución: Chiapas.

Chusquea liebmanni. Distribución: Chiapas, Oaxaca, Sinaloa, Jalisco, Colima, Guerrero y Michoacán.

Chusquea longifolia. Distribución: Chiapas.

Chusquea muelleri. Distribución: Veracruz.

Chusquea nelsonii. Distribución: Guerrero, Michoacán, Nuevo León, Chiapas, Jalisco y Estado de México.

Chusquea perotensis. Distribución: Veracruz y Oaxaca.

Chusquea pittieri. Distribución: Chiapas, Guerrero y Michoacán.

Chusquea repens. Se reconocen 2 subespecies:

Chusquea repens subsp. *repens*. Distribución: Chiapas.

Chusquea repens subsp. *oxacacensis*. Distribución: Oaxaca.

Chusquea simpliciflora. Distribución: Chiapas.

Chusquea sulcata. Distribución: Chiapas.

Guadua amplexifolia. Distribución: Chiapas, Campeche, Veracruz, Oaxaca, Puebla y Tabasco.

Guadua longifolia. Distribución: Veracruz, Chiapas y Tabasco.

Guadua paniculata. Distribución: Jalisco, Chiapas, Oaxaca, Veracruz, Guerrero y Nayarit.

Guadua velutina. Distribución: San Luis Potosí, Oaxaca, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.

Rhipidocladum pittieri. Distribución: Chiapas.

Rhipidocladum bartlettii. Distribución: Campeche, Chiapas y Quintana Roo.

Rhipidocladum martinezii. Distribución: Conocida solo del tipo.

Rhipidocladum racemiflorum. Distribución: Tamaulipas, Durango, Jalisco, Veracruz, Sinaloa, Oaxaca, Chiapas y Nayarit.

Otatea acuminata. Se reconocen dos subespecies:

Otatea acuminata ssp. *acuminata*. Distribución: Veracruz, Puebla y Estado de México.

Otatea acuminata ssp. *aztecorum*. Distribución: Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Querétaro, Puebla, Guerrero y Estado de México.

Otatea fimbriata. Distribución: Chiapas, Jalisco, Michoacán, Oaxaca y Puebla.

Olmeca recta. Distribución: Veracruz y Oaxaca.

Olmeca reflexa. Distribución: Chiapas, Oaxaca y Veracruz.

Aulonemia laxa. Distribución: Chiapas, Guerrero y Veracruz.

Aulonemia clarkiae. Distribución: Chiapas.

Aulonemia fulgor. Distribución: Oaxaca y Veracruz.

Merostachys pauciflora. Distribución, Chiapas.

Nombres comunes en México de algunas especies de bambú

<i>Guadua aculeata</i>	“tarro”, “bambú”, “jimba”
<i>Guadua velutina</i>	“jimba”, “otate”
<i>Guadua longifolia</i>	“jimba”, “Jimba espinuda”, “caña brava”
<i>Guadua amplexifolia</i>	“otate”, “tarro”, “jimba”
<i>Otatea acuminata</i>	“otate”, “carrizo”
<i>Otatea fimbriata</i>	“otate”
<i>Rhipidocladum racemiflorum</i>	“Chiquión”, “chiquilla”

Bambúes introducidos en México

Bambusa oldhamii

Bambusa textilis

Bambusa vulgaris

Dendrocalamus asper

Dendrocalamus giganteus

Dendrocalamus strictus

Guadua angustifolia

Phyllostachys aurea

Phyllostachys bambusoides

Phyllostachys nigra

Pseudosasa japonica

Sasa palmata

Los bambúes nativos e introducidos proporcionan la materia prima para diversos objetos y artesanías, por ejemplo: en Oaxaca, se producen cestos y jaulas para animales. Veracruz, realizan muebles, cortinas, lámparas de pie, entre otros. Jalisco, Colima y Nayarit, elaboran muebles, canastos y recipientes pequeños. Morelos, palos de lluvia, collares, pulseras, aretes e instrumentos musicales. Guerrero, jaulas para aves, lámparas colgantes, enrejados colgantes para contener macetas, collares, pulseras y aretes. Puebla, bastones y perchas. Estado de México, cortinas y manteletas para mesa, mangos para plumeros y jaulas. Quintana Roo, collares y aretes pirograbados. Chiapas, flechas, portaplumas, ceniceros y cajitas.

Solo por indicar algunos, pues existe un vacío de información, ya que en algunas poblaciones el uso es local debido a una falta de comercialización extraterritorial y por ende no se conocen mucho.

En los Estados y el Distrito Federal donde no existe bambú se compran especies nativas e introducidas para trabajar con ellos.

En nuestro país existen verdaderos maestros con gran experiencia en la realización de artesanías con bambú, debemos promover los productos de bambú aprovechando la riqueza y variedad de expresiones artesanales con que cuenta México.

Actualmente, se tiene consumidores con más recursos económicos y está gastando mucho dinero en lo que antes se consideraba “la madera de la gente pobre”.

El intercambio y el uso mundial del bambú como subsistencia, se estima que valen 5 mil millones de dólares al año y las exportaciones de bambú generan otros 2 mil millones de dólares, según datos de INBAR en 1999.



Se considera que en el próximo siglo, el bambú será el material natural, útil y sostenible que reemplazará a la madera.

CONCLUSION

Toda obra manual bien hecha es Artesanía, partiendo de materias primas muy comunes: bambú, barro, piedra, hierro, cobre, fibras vegetales y animales, etc. Transformadas a mano en productos de uso y con aplicaciones que van desde lo utilitario a lo meramente decorativo.

Actualmente el aprendizaje de un oficio tiene otros parámetros, pues nuestra sociedad ha cambiado, y la sociedad actual requiere una formación profesional que sea rápida, integral y actualizada, pues los procesos de producción, la mecanización y la informática, afectan de una manera directa al mundo de la Artesanía.

Los artesanos son los creadores de los procesos que tienen que ver no sólo con sus propias vidas, sino con el acontecer de su medio ambiente. Por lo que las aportaciones que incidan en su educación, capacitación y entrenamiento tendrán una relación directa con su crecimiento personal, mejores niveles de vida y una sana coexistencia social.

La superación de los problemas socioeconómicos que los afectan, requiere de alternativas que refuercen la especialización en lo que producen y les permita crear valores e identificar nichos de mercado para nuevos productos.

Se debe identificar, jerarquizar y remediar los problemas a que se enfrentan las artesanías con bambúes en México y diseñar un programa de desarrollo que considere los siguientes aspectos:

1.- Mercado externo, se deben tomar en cuenta las exportaciones directas y las que se efectúan a través del turismo.

2.- Crédito artesanal, debe ser sencillo; selectivo; rápido; de bajo costo; supervisado; y condicionado a una alta calidad artística, técnica y funcional del producto.

3.- Asistencia técnica y artística a fin de conservar la individualidad de nuestras artesanías populares y artísticas.

4.- Calidad del producto para que la producción pueda ser competitiva interna y externamente.

5.- Reducir la intervención de una gran cantidad de personas e instituciones del sector público y privado, hasta donde sea posible.

Es importante tener en cuenta que la mayoría de los proyectos que se desarrollen sean de mediano y largo plazo, dado que requieren de acciones sostenidas y una continuidad efectiva.

REFERENCIAS PÁGINAS WEB

www.bambumex.org
www.conbam.de
www.crefal.edu.mx
www.dequate.com
www.edufuturo.com
www.en-cueros.com.ar
www.fallsbrookcentre.ca
www.folklore.cl
www.intoleranciadiario.com
www.itox.mx
www.sedesol.gob.mx
www.uvmnet.edu



BAMBusos: UNA ALTERNATIVA PARA ORGANIZAR LA INFORMACION

Mejia-Saulés Teresa y Peredo Nava Maricruz

Instituto de Ecología, A. C.

Departamento de Biología Evolutiva y Herbario

Km. 2.5 carretera antigua a Coatepec No. 351

Congregación El Haya C. P. 91070 Xalapa, Ver.

mejia@ecologia.edu.mx, bambuesnativos@yahoo.com, peredom@ecologia.edu.mx

INTRODUCCIÓN

Aunque varias especies de plantas se han utilizado fundamentalmente para el desarrollo humano, ninguna se ha empleado en forma tan variada como el bambú. Se han registrado cerca de 1048 usos diferentes (Soderstrom y Calderón, 1979). Tal ha sido su importancia, que para algunas culturas asiáticas, es un elemento indispensable para su subsistencia.

Se han registrado más de 90 géneros y 1,040 especies en el mundo y en América contamos con 90 géneros y más de 345 especies (Judziewicz, *et al.*, 1999). En México se han registrado 8 géneros y 36 especies, de las cuales 15 son endémicas de México (Cortés, 2000). Aunque tenemos bambúes nativos, la información con la que contamos es escasa.

En cuanto a los usos que se le ha dado a los bambúes mexicanos, solo contamos con los trabajos de: Vela *et al* (1976) cita el uso que se le ha dado en la construcción de viviendas rurales. Mejia-Saulés y Dávila (1992) registran para la mayoría de las especies nativas de bambú en México al menos un uso, siendo el más común el artesanal y el uso en la construcción de viviendas rurales. Cortés (1983) cita los usos de *Otatea* en la construcción de viviendas rurales. Ordóñez (1999) basado en la revisión bibliográfica del uso de bambú, destaca el posible uso del bambú nativo de México para la construcción, de manera similar a los usos en Centroamérica y Sudamérica. Dentro de los estudios regionales referentes a usos, se tiene el realizado por Mejia-Saulés y Castillo (1996), los cuales describen el proceso de la fabricación de muebles en Monte Blanco, Ver. en el que se registra el uso de cinco especies de bambú. En este trabajo se incluye información acerca

de nombre científico, nombre vernáculo, usos y fotografías de algunas artesanías.

Aunque existe poca información sobre los usos de los bambúes mexicanos es necesario obtenerla, organizarla y difundirla para poder aprovechar nuestros recursos naturales. Por lo cual surge el proyecto BAMBusos cuyo objetivo principal es contar con una base de datos de los diferentes usos que tienen los bambúes en México. Aquí estamos considerando tanto a las especies nativas como a las introducidas. Otra de las ventajas de trabajar con bases de datos es que se puede incluir información según se vaya obteniendo. Se cree que esta base de datos BAMBusos será de mucha utilidad para realizar estudios básicos o solamente para consulta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de la información. Para la obtención de la información se consultarán las principales bibliotecas de la Ciudad de México así como de las bibliotecas de diferentes Universidades. Otra fuente de información son las colectas botánicas que están depositadas en los herbarios de la Cd. de México y de provincia. Se invitará a colaborar a los miembros de asociaciones como por ejemplo Asociación Mexicana del Bambú (AMEB), Sociedad Botánica de México (SOCBOT), Asociación Mexicana de Jardines Botánicos (AMJB), etc. Por internet y/o correo electrónico se invitará a estudiantes, técnicos, investigadores y público en general a colaborar en este proyecto enviando información sobre el uso que tiene el bambú en su localidad.

Base de datos BAMBusos

Estructura. El modelo de base de datos para BAMBusos muestra una estructura relacional. Está constituida por 20 tablas relacionales, las cuales fueron creadas a partir del manejador de bases de datos de Microsoft: Access 2003.

La incorporación y actualización de información se realiza a través de sencillos formularios de captura. Los datos almacenados en las tablas pueden ser extraídos con consultas o visualizados a través de informes y/o formularios. Los datos pueden ser exportados a formatos como Excel, Lotus, Paradox, Dbase, documentos html, archivos de texto, entre otros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este proyecto esta en fase de prueba del prototipo y en el cual se ha logrado la captura de la información.

La información que se incluye en la captura va desde la general (nombre común, características de la especie, usos, distribución) así como la particular (nombre científico, publicaciones), además de permitir el enlace con imágenes de algunas artesanías, ligas a páginas Web u otros documentos.

Este proyecto es a largo plazo y la información se incrementara dependiendo de dos factores principalmente: obtener financiamiento y tener la colaboración de las personas que tengan alguna información sobre usos del bambú.

A continuación se muestra un ejemplo del tipo de información que se esta considerando.

Nombre científico: *Rhipidocladum racemiflorum*

Autor: (Steud.) McClure

Año de descripción: 1973

Datos de publicación: Smithsonian Contr. Bot. 9:106.

Descripción breve: Plantas perennes y cespitosas con rizomas simpodiales o paquimorfos. Con culmos de 10-15 m de largo y 5-10 mm de ancho, glabros, huecos, cilíndricos, erectos en la base y arqueándose arriba.

Entrenudos alargados; conjunto de ramas de 60-80 ramas por nudo, surgiendo desde los bordes de un meristemo triangular aplanado, el cual se localiza arriba de cada nudo y donde las ramas se distribuyen en forma de abanico. Las ramas son de 20-40 cm, a veces se ramifican.

Distribución mundial: Bambú que solo se encuentra en el Continente Americano y cuya distribución es desde México hasta Argentina.

Distribución nacional: Chiapas, Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas, Tabasco y Veracruz

Tipos de vegetación: Bosque de encino, selva baja subcaducifolia

Nombres comunes por región: Chiquilla (Localidad Limones, Veracruz), Chiquián (Localidad Monte Blanco, Veracruz)

Fuentes o ligas a páginas:

www.ecologia.edu.mx

Referencias Bibliográficas:

Mejia-Saulés, M. T. y P. Dávila-Aranda. 1992. Gramíneas útiles de México. Cuadernos 16. Instituto de Biología, UNAM. 298 p.

Pale-Pale, J.J. y M.T. Mejía-Saulés. 2004. Díptico. Chiquián (*Rhipidocladum racemiflorum*).

Datos de usos: Al igual que otras especies de bambú su uso es regional. El chiquián es muy utilizado en la localidad de Monte Blanco, Teocelo, Ver. para la elaboración de muebles y artesanías (lámparas, alacenas, mesas etc.). Actualmente se esta promoviendo al chiquián como planta de ornato en Monte Blanco, Ver. Artesanalmente se ha citado en la elaboración de cohetes y en jardinería se ha utilizado como estacas.

Información proporcionada por: artesanos de Monte Blanco, Ver. (Neri Hernández y Jerónimo Colorado)

Categoría de uso

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| (X) Artesanal | () Combustible |
| () Construcción | () Cultural |
| () Implementos útiles | () Medicinal/ Terapéutico |
| (X) Ornamental | () Ceremonial |
| (X) Muebles artesanales | |

Parte usada

- | | |
|--|---|
| ☐ Rizoma | ☒ Culmo |
| ☐ Hojas | ☐ Flor |
| ☐ Fruto | ☐ Vainas |
| ☐ Semillas | ☐ Brotes |
| ☒ Planta | |

Imágenes con la siguiente información



Nombre de la imagen: lámpara

Autor: Ma. Teresa Mejía Saulés

Fecha de la toma: Febrero, 2003

Descripción breve: lámpara decorada con los culmos delgados del chiquián (*Rhipidocladum racemiflorum*).



Nombre de la imagen: planta de chiquián (*Rhipidocladum racemiflorum*)

Autor: Ma. Teresa Mejía Saulés

Fecha de la toma: Marzo, 2005

Descripción breve: Planta de chiquián de un año de edad, obtenida a partir de semilla en el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero.



Nombre de la imagen: Sala elaborada con bambú

Autor: José de Jesús Pale Pale

Fecha de la toma: Abril, 2004

Descripción breve: Respaldos y decoración con chiquián (*Rhipidocladum racemiflorum*).



Nombre de la imagen: Ramificación del chiquián

Autor: Teresa Mejía-Saulés

Fecha de la toma: Agosto 2005

Descripción breve: Culmo (o tallo) mostrando la ramificación del "chiquián" (*Rhipidocladum racemiflorum*).

Consulta en pantalla

BAMBUSOS

Sinónimos/Basónimos | Descripciones | Bibliografía | Usos / Ambiente | Distribución | Relaciones externas | Nombres comunes

Familia:	Poaceae			Categoría Taxonómica:	especie
Genero:	Rhipidocladum	Especie:	racemiflorum	Infraespecie:	
				Autor:	(Steud.) McClure, 1973

Sinónimos/Basónimos	Genero	Especie	Infraespecie	Categoría Taxonómica	Relación
[Empty table body]					

Registro: 1 de 1

CONCLUSIONES

El conocimiento sobre la diversidad de usos que tiene el bambú en México es desconocido por que no se ha realizado un estudio sobre este tema en México. Aunque contamos con trabajos sobre etnobotánica y/o de botánica económica que citan especies de bambúes, aún nos falta mucho por conocer los usos tradicionales y regionales que tiene el bambú. Por otro lado, aunque existen tesis, informes técnicos, manuales etc. que mencionan o incluyen aspectos del bambú, estas publicaciones muchas veces no son de fácil acceso para su consulta ya que se encuentran en bibliotecas regionales pequeñas y/o Dependencias que

no difunden extensivamente esta información. Debido a la necesidad de conocer que usos se les esta dando a los bambúes surge BAMBUSOS. Este es el inicio de BAMBUSOS, base de datos que nos ayudará a organizar la información de los diversos usos que tiene el bambú en México. Invitamos a los interesados a que colaboren en este proyecto para que poco a poco esta información se incremente en la base de datos y poder contar de una manera rápida y detallada información referente a los usos que tienen los bambúes en México. También invitamos a las personas interesadas en donar publicaciones referentes al bambú a la biblioteca del INECOL para incrementar el acervo bibliográfico sobre bambúes, de esta forma el acervo bibliográfico estará disponible a más personas.

LITERATURA CITADA

Cortés, R. G. 1983. Revisión taxonómica de los bambusoides leñosos (Gramineae: Bambusoideae) del Estado de Veracruz (Poaceae). Tesis de Licenciatura, Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. 74 p.

Cortés, R. G. 2000. Los Bambúes Nativos de México. Biodiversitas 30: 12-15.

Judziewicz, E. J. , L. G. Clark, X. Londoño and J. M. Stern. 1999. American Bamboos. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C.

Mejia-Saulés, M.T. y Dávila-Aranda. 1992. Gramíneas Útiles de México. Cuadernos No. 16. Instituto de Biología, UNAM. 298 p. México, D. F.

Ordóñez, V. R. 1999. Perspectivas del bambú para la construcción en México. Madera y Bosques 5(1): 3-12.

Mejia-Saulés, M. T. y Castillo-Campos, G. 1996. Bamboos. A natural resource in Monte Blanco, Mexico. Temperate Bamboo Quarterly 2 (3-4): 86-93.

Soderstrom, T. R. and C.E. Calderon. Commentary on the Bamboos (Poaceae: Bambusoideae). Biotropica 11 (5): 154-164.

Vela, G. L., J. Boyas y F. García. 1976. Los Bambúes. Boletín Técnico. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. 50: 1-38.

PLANTACIONES



CRECIMIENTO ANUAL DE *Guadua angustifolia*, *Bambusa vulgaris*, *Bambusa oldhamii* y *Gigantochloa verticillata* EN EL CAMPO EXPERIMENTAL “EL PALMAR”

Díaz Fuentes Víctor Hugo

Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP diaz.victor@inifap.gob.mx

INTRODUCCIÓN

En el año 2000 se inició el establecimiento de un banco de germoplasma de bambú en el Campo Experimental el Palmar. Lo anterior con fines de conservación, propagación y evaluación de especies de bambú. En el presente documento se presentan los resultados de la evaluación del crecimiento anual de las especies establecidas, a los 5 años de edad.

OBJETIVOS

Determinar las tasas de crecimiento de las especies de bambú del banco de germoplasma del C. E. El Palmar, bajo las condiciones ambientales del área de estudio

MATERIALES Y MÉTODOS

El C. E. “El Palmar” se localiza en el municipio de Tezonapa, Ver, a una altitud de 180 metros sobre el nivel del mar. La precipitación media anual es de 2,885 mm, de los cuales el 87% son lluvias que ocurren durante el período mayo-octubre. La humedad relativa promedio anual es de 83%. La temperatura media anual es de 24.4 °C, la mínima media anual de 16.1 °C y la máxima media anual de 35.4 °C. El banco de germoplasma se conforma por las especies *Guadua angustifolia*, *Bambusa vulgaris*, *Bambusa oldhamii* y *Gigantochloa verticillata*. De cada una de las especies se establecieron un total de 15 plantas, en 2 líneas sembradas en tresbolillo a distancias de 5 m entre líneas y plantas. Con periodicidad anual se cuantificó la altura total y diámetro a la altura del pecho (DAP) de la totalidad de los culmos que habían alcanzado su máximo desarrollo en altura al momento de la evaluación. También se cuantificó la longitud de entrenudos de dichas especies.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se consignan los valores de crecimiento anual de las especies evaluadas.

EdadAños	<i>Guadua</i> h DAP (m) cm)	<i>vulgaris</i> h DAP (m) cm)	<i>oldhami</i> h DAP (m) cm)	<i>Gigantoc</i> h DAP (m) cm)
1	1.0 1.2	1.6 1.4	2.4 1.9	2.9 2.3
2	2.9 2.4	3.4 3.2	4.1 3.5	5.9 3.4
3	5.6 3.9	5.8 4.7	6.1 5.6	8.6 5.1
4	8.8 7.4	9.4 7.8	10 8.8	12 6.6
5	12 10.3	12.6 12	14 13.4	16.3 7.8

Cuadro 1. Desarrollo en altura y diámetro (DAP) de cuatro especies de bambú a los 5 años de establecidas

Como se observa en el Cuadro anterior, las mayores tasas de crecimiento en altura corresponden a *Gigantochloa verticillata*, aunque dicha especie presenta los menores diámetros de las evaluadas. En el caso de *Guadua angustifolia*, *B. vulgaris* y *Bambusa oldhamii*, las tasas de crecimiento son similares a las reportadas por diversos autores bajo condiciones ambientales consideradas como apropiadas para el cultivo de dichas especies.

CONCLUSIONES

Guadua angustifolia y *Bambusa vulgaris*, representan alternativas económicas viables para diversificar las actividades económico productivas en regiones del trópico mexicano con condiciones similares a las del área de estudio.

BIBLIOGRAFÍA

INBAR. 1995. Bamboo, people the environment. Technical report No. 8 Bali, Indonesia. 156 p.

DISTRIBUCIÓN DE BIOMASA, PRODUCTIVIDAD PRIMARIA NETA AÉREA Y CAPTURA DE CARBONO EN UNA PLANTACIÓN DE *Bambusa oldhamii*

**Castañeda Mendoza Arturo¹, Vargas Hernández Jesús²
Gómez Guerrero Armando²**

¹Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Delegación Puebla.
Departamento de Servicios Forestales y de Suelos arturocm@colpos.mx

²Colegio de Postgraduados

INTRODUCCIÓN

El ciclo del carbono ha recibido especial atención en los últimos años por ser un elemento importante en la composición de los seres vivos y además por que se han encontrado evidencias de que la emisión desproporcionada de dióxido de carbono (CO₂) provoca alteraciones a los ecosistemas de la tierra. En Latinoamérica, la principal fuente de emisión de estos gases son las actividades de deforestación y cambio de uso de suelo, por lo que la recuperación de la frontera silvícola a través de reforestaciones o plantaciones comerciales, se convierten en una oportunidad para la restauración ecológica, y además para la venta de un servicio ambiental que está cobrando una gran importancia.

En los últimos años, se han establecido en México plantaciones de bambú como una alternativa para la reconversión de terrenos deforestados, proteger el suelo y generar recursos para los productores. La rentabilidad de las plantaciones está ligada a su capacidad de producción de biomasa, por lo que es importante contar con estimaciones precisas de este parámetro ecológico. Los objetivos del presente trabajo fueron desarrollar una metodología para estimar: a) la producción y distribución de biomasa, b) la productividad primaria neta aérea (PPNA) y c) el potencial para captura de carbono en una plantación de *Bambusa oldhamii*.

METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo en una plantación de *Bambusa oldhamii* establecida por Bambuver A. C. en Huatusco, Ver. (1344 msnm, 19°C, 1746 mm). La plantación cubre una superficie de 0.25 ha y fue plantada a una densidad de 370 plantas por hectárea (4.5 * 6 m).

Se realizó un inventario para conocer la estructura diamétrica de los culmos de las cuatro categorías de edad presentes en la plantación. Se seleccionaron 22 culmos por categoría para medir la biomasa aérea de sus componentes (tallos, ramas y follaje) y se generaron ecuaciones de predicción de biomasa aérea de la forma $Y=aD^b$, donde Y es la biomasa de cada componente, D el diámetro normal y a y b los parámetros a estimar.

La productividad primaria neta aérea se estimó considerando la biomasa incorporada por el crecimiento de los nuevos culmos, el incremento en biomasa de los culmos presentes al momento de realizar el estudio y la caída anual de hojarasca. La biomasa de los nuevos culmos se estimó utilizando la metodología previamente descrita; el incremento de la biomasa de los culmos preexistentes se estimó adaptando lo propuesto por Taylor y Zisheng (1987); y la hojarasca se estimó estableciendo 3 parcelas de recolección de hojarasca de 27 m², representando cada una el espacio de crecimiento de una planta. La cantidad de carbono presente se estimó considerando una fracción biomasa/carbono de 0.5.

RESULTADOS

Estructura de la plantación

Al momento de iniciar el estudio, la edad de la plantación era de 7 años, y se encontraban presentes los culmos de las cuatro últimas generaciones o cohortes, pues de acuerdo con el manejo en aquel momento se cosechaban los culmos que ya habían alcanzado los 4 años de edad. Se puede observar un aumento gradual



en el número promedio de culmos por planta, culmos por hectárea, diámetro y altura de los culmos más viejos hacia los culmos de menor edad, lo que indica que la plantación es joven y aun no alcanza su estabilidad en la producción de culmos (cuadro 1). La densidad de la plantación está determinada por el espaciamiento inicial de la plantación, por el número de culmos que se incorporan anualmente, y por la cosecha o extracción anual de culmos, que dependerá de los objetivos de la plantación.

Variable	Edad del culmo (años)				Total
	4	3	2	1	
Densidad de culmos					
Culmos por planta	3.6	6.9	8	8.8	27
Culmos por ha	1,332	2,553	2,960	3,256	10,101
Diámetro medio (cm)	4.7	5.8	7.0	7.9	6.7
Intervalo diamétrico†	(2.8 – 6.8)	(3.9 – 8.0)	(5.1 – 8.9)	(5.3 – 9.9)	(2.8 – 9.9)
Altura media (m)	11.8	13.5	15.5	16.3	14.3
Intervalo en altura†	(9.8–14.2)	(10.2–15.4)	(14.0–16.4)	(14.0–18.0)	(9.8–18.0)

† Valores mínimo y máximo observados

Cuadro 1. Estructura de los culmos de *Bambusa oldhamii* en las cuatro cohortes presentes al momento de iniciar el estudio.

Producción y distribución de biomasa

Se ajustaron las ecuaciones para la estimación de biomasa total y por componentes (tallo, ramas y follaje). En todos los casos la relación entre la biomasa y el diámetro fue significativa ($p \leq 0.01$) con coeficientes de determinación de 0.70 a 0.95.

La biomasa acumulada hasta el séptimo año de la plantación, fue de 103.8 ton ha⁻¹, de las cuales el 83.7 % corresponde al tallo, 4.0 % a las ramas y 12.3 % al follaje. La biomasa acumulada representa una tasa media de acumulación de 14.8 ton por año.

Al observar la gráfica de las ecuaciones de biomasa total (Figura 1), se puede apreciar que para un mismo diámetro el valor de la biomasa será mayor a medida que aumenta su edad. Lo anterior se debe a que a pesar de que no existe un crecimiento en diámetro ni en altura posterior al primer año de edad, el desarrollo de las ramas y el follaje aumenta la biomasa de estos componentes, mientras que el tallo también aumenta su biomasa debido a la acumulación de residuos y a la lignificación de sus tejidos celulares.

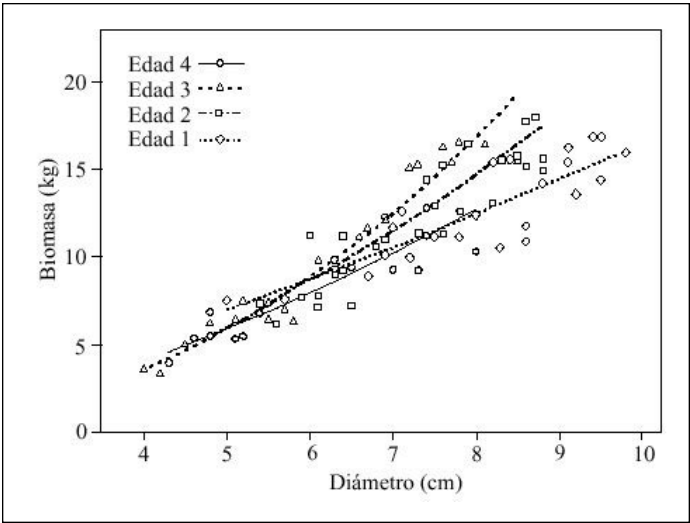


Figura 1. Dispersión de los valores de biomasa y ecuaciones ajustadas de predicción de biomasa a partir del diámetro por categoría de edad en los culmos de una plantación de *Bambusa oldhamii*.

Productividad primaria neta aérea

El incremento en biomasa proveniente del crecimiento de los nuevos culmos fue de 15.8 ton ha⁻¹ año⁻¹; el incremento en biomasa de los culmos preexistentes fue de 10.9 ton ha⁻¹ año⁻¹; y la producción de hojarasca se estimó en 5.56 ton ha⁻¹. Los resultados anteriores indican que la PPNA fue de 32.2 ton ha⁻¹ año⁻¹ (Figura 2).

La caída de hojarasca representa un reciclaje del 17.4 % de la productividad total hacia el suelo, evitando que esa proporción de carbono y nutrimentos sean extraídos del sistema con la cosecha de los culmos.

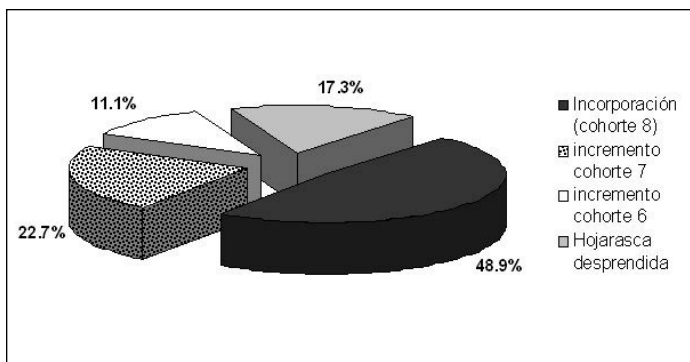


Figura 2. Proporción de la biomasa incorporada por los culmos nuevos, incremento en biomasa de culmos presentes (cohorte 7 = crecimiento de los culmos del año de edad a 2; cohorte 6 = crecimiento de los culmos de 2 años de edad a 3) y producción de hojarasca en la productividad primaria neta aérea de una plantación de *Bambusa oldhamii* de 8 años de edad.

Captura de carbono

La elevada productividad de la plantación, y la extracción completa de los tallos del sistema, hacen que esta especie sea atractiva en proyectos de captura de carbono, pues de acuerdo con el destino del bambú de esta plantación (construcción de casas), 43.4 ton de carbono (biomasa actual de los tallos) serán transferidos a una reserva con un tiempo de residencia promedio de 80 años. De lo anterior se deduce la necesidad de realizar investigaciones acerca del manejo nutrimental de la plantación para no poner en riesgo su productividad.

DISCUSIÓN

Los valores máximos de productividad primaria neta para las especies de bambú se encuentran en un intervalo de 10 a 30 ton ha⁻¹ año⁻¹ (Hunter y Junqui, 2002) el cual se encuentra dentro del rango registrado para las especies arbóreas convencionales. El bambú presenta ventajas significativas sobre las otras especies, toda vez que mantiene una cobertura vegetal permanente sobre el suelo, permite una cosecha anual constante, y sostiene a la plantación bajo una elevada tasa de producción de biomasa, lo que a la larga genera amplios beneficios ambientales y socioeconómicos. Por tanto, es importante también desarrollar tecnologías postcosecha para diversificar los productos

obtenidos y obtener valor agregado sobre los mismos. En este sentido, existen experiencias de desarrollo rural exitosas en países asiáticos y sudamericanos.

CONCLUSIONES

Los resultados permiten situar a la plantación del presente estudio dentro del intervalo de las especies de bambú más productivas del mundo. Se considera conveniente realizar estudios posteriores sobre la plantación una vez que haya alcanzado su estabilidad en la producción de biomasa, y realizarlos también a otras especies de bambú tanto introducidas como exóticas, que se han establecido en las regiones tropicales de México. Asimismo, las plantaciones de bambú son una alternativa potencial para la captura de carbono en el trópico húmedo mexicano, por lo que es conveniente promover la investigación en este grupo de especies tanto en aspectos ecológicos como tecnológicos y socioeconómicos.

LITERATURA CITADA

- Hunter, I. R. and W. Junqui. 2002. Bamboo biomass. International Network for Bamboo and Rattan. 11 p.
- Kleinhenz, V. and D. J. Midmore 2001. Aspects of bamboo agronomy. Adv. Agron. 74: 99-149.
- Taylor, A. H. and Q. Zisheng. 1987. Culm dynamics and dry matter production of bamboos in the Wolong and Tangjiahe giant panda reserves, Sichuan, China. J. Appl. Ecol. 24: 419-433.
- Agradecemos al Sr. Rafael Guillaumín Fentanes, Presidente de Bambuver A. C., al Ing. Rafael Bejarano, y al equipo de Bambuver A. C. el apoyo otorgado para el trabajo de investigación. El estudio fue financiado a través del proyecto CONAFOR-2002-C01-6541



MEXICO HACIA LA NUEVA CULTURA DEL USO DEL BAMBÚ

Ing. Rafael Bejarano López

Director Técnico BAMBUVER A.C.

Huatusco, Ver. México

Tel. (052) 273 734-30-14, Cel. (052) 273 101-04-48

e-mail: rafael_bejarano@hotmail.com rafael_bejarano@prodigy.net.mx

Con la experiencia y aprendizaje acumulados en el Proyecto Nacional de Bambú y la Fundación del Bambú de Costa Rica, donde se desarrolló una tecnología y metodología fácil para la construcción de viviendas de bambú: bonitas, baratas y seguras para lugares de alto riesgo sísmico y para los pobres. Desde hace tres años como Director Técnico de BAMBUVER A.C. he continuado las investigaciones para mejorar lo que se había desarrollado en Costa Rica ayudado por experiencias realizadas de Ecuador, Colombia y otros países.

Hemos principalmente trabajado en la construcción de paneles fijos de reglilla de bambú. Esta reglilla procesada en las mismas plantaciones a machete, ya que es una costumbre en México utilizar el bambú partido a la mitad para las construcciones con bahareque. También considerando que la mayoría de plantaciones son naturales o simples manchones y el transporte del culmo completo encarecería la materia prima. Entonces lo que se realiza es cortar el culmo en trozas de tres metros máximo. Ahí mismo lo rajamos con ayuda de machetes, esto cuando se trata de bambúes no muy rectos, recordemos que son plantaciones naturales. Cuando obtenemos trozas rectas que pueden servir para la estructura del techo se manejan enteras y se preservan por el método bouchéri. En el mismo lugar abrimos un hoyo en forma de fosa, lo cubrimos de plástico y vertimos el preservante (Octaborato tetrahidratado) y preservamos las reglillas por inmersión. (Foto 1, 2)

Transportamos las reglillas a talleres y ahí fabricamos los paneles cuando son para utilizar en zonas cercanas a nuestras instalaciones. Para otras zonas recuerden que México es un país extenso, tenemos los medios y hemos desarrollado la maquinaria portátil necesaria para montar talleres de elaboración de paneles en el lugar donde se necesiten.

Dado las largas distancia se le a dado mucha importancia al panel tipo cortina el que tuvo las primeras pruebas al final del Proyecto en Costa Rica. Consiste en doblar un alambre galvanizado en secciones de 1.5 pulgadas en forma de zigzag, se coloca por un sólo lado una reglilla de bambú y se va como tejiendo o cociendo con otro alambre galvanizado. Estos paneles-cortina se confeccionan de diferentes medidas de acuerdo a los modelos de vivienda, siendo el más grande de 2.4 mts de altura por un máximo de 3mts de ancho. Fácilmente se pueden almacenar arrollados y el transporte es práctico hasta a caballo se puede llevar las paredes una vivienda. Esto para las oficinas de Protección Civil es de gran ayuda porque pueden tener cientos de viviendas almacenadas sin ocupar mucho espacio y como el bambú esta preservado no existe ningún problema de almacenamiento. Para la construcción en sitio con este sistema lo que se necesita es montar previamente una estructura semejante a cuando se va a construir una vivienda de madera sólo que en este caso debe ir un poste o estructura vertical cada 60 cm. Luego se desdobl原因 los paneles-cortina y se sujetan con grapas o clavos a la estructura de bambú o madera.

Los paneles-cortina para diseños ya establecidos se confeccionan de tal manera que se prevé los orificios necesarios para las puertas y ventanas de no ser así en fácil hacer esto cortando el panel una vez clavados, el cuidado es al formar la estructura dejar estas áreas bien demarcadas. Con esta técnica podemos construir viviendas de muy bajo costo con un solo panel-cortina o sea de una sola cara y dejar la estructura descubierta por el otro principalmente la interior, o colocar un panel-cortina por cada lado de la estructura y dar un mejor acabado como si fuera el de los paneles fijos.



Esto no quiere decir que hayamos dejado de producir el panel rígido con el que se desarrolló todo el sistema constructivo en Costa Rica. Por el contrario estamos trabajando con él y le hemos realizado algunas mejoras en lo estructural ya que casi todas las viviendas en México llevan loza de concreto. Estamos utilizando solo madera de 5cm por 5 cm. para la estructura del panel o su equivalente en reglillas de bambú, hemos reducido las distancias entre piezas verticales a un máximo de 50 cm. Este panel ha sido bien recibido por su rápida instalación y su acabado. Ya que lleva reglillas de bambú por los dos lados con una separación de una pulgada entre reglilla y reglilla y entre una cara y otra son traslapadas.

Una ventaja que al público le ha gustado es que los ductos de la instalación eléctrica son fáciles de colocar antes de revocarlos, lo cual en el sistema tradicional de utilizar block sólidos de cemento o compactos es necesario ranurar o solo colocar los contactos o salidas sobre los castillos o estructuras. Al quedar revocado da la apariencia de ser una vivienda de “material”, como se le conoce a las viviendas de mampostería o block en México. Y se considera a la familia de buen nivel económico cuando se cuenta con este tipo de construcción, es una meta a alcanzar por los más humildes. Con el sistema de paneles de bambú se obtiene esta meta a menos costo y se les ha demostrado que son más seguras ante un movimiento sísmico, que sus viviendas tradicionales de material de cantera piedra o adobe de más de 16 cm de espesor y sin un buen diseño estructural. En este tipo de panel construimos el de una sola cara y el de ambas caras forradas de reglillas de bambú. También los hemos construido con otate que es una especie de bambú muy común en México, bastante fuerte y que no tiene un diámetro mayor a una pulgada. (Foto 3, 4,5)

Revoco o acabado de los paneles.

El acabado normal o semejante al de la construcción de mampostería o block.

Para paneles-cortina de un sólo lado.

1. Se coloca una primera capa que llamamos relleno de panel la cual consiste en una mezcla de arena-cal-ce-

mento y agua con esto se prepara una mezcla pastosa, lo que facilita su colocación. Para su colocación se requieren dos obreros uno por el lado contrario del panel sostiene una tabla que vendría a ser como una cimbra y el otro por el otro lado va colocando la mezcla entre las reglillas de bambú con la ayuda de la cuchara de albañil.

2. Unas tres horas después se le aplica una segunda capa delgada en forma de zarpiado o pringue esta vez con arena un poco más gruesa y cemento.

3. Dos o tres días después se le da el acabado que consiste en arena-cal-cemento, con trozos de varilla No. 3 o sea de 3/8 de grueso como maestras o guías obtenemos el grosor y nivel del acabado final.

En este proceso como en todos los que se utilice mezcla cemento-arena es importante el fraguado con suficiente agua por lo que se recomienda por lo menos desde el primer paso hasta unos quince días más el mojar las paredes por lo menos dos veces al día.

Para paneles-cortina de ambos lados.

1. Se coloca una primera capa que llamamos relleno de paneles la cual consiste en una mezcla de piedra quebrada-arena-cal-cemento y agua se produciendo una mezcla pastosa para que sea más fácil la colocación, en este caso lo puede realizar un operario ya que como se había descrito en la confección de los paneles las reglillas se traslapan, lo cual nos funciona como una especie de cimbra. Se llena sólo por un lado del panel introduciendo la mezcla entre las reglillas de bambú con la ayuda de la cuchara de albañil. (Foto 8)

2. Unas tres horas después se le aplica una segunda capa delgada en forma de zarpeado o pringue esta vez con arena un poco más gruesa y cemento por ambos lados del panel.

3. Dos o tres días después se le da el acabado que consiste en arena-cal-cemento, se utilizan trozos de varilla No. 3 o sea de 3/8 de grueso como maestras o guías que se colocan verticalmente cada dos o tres metros y que nos dan el grosor y nivel del acabado final. Este



acabado puede ser fino, rústico o cualquier acabado de los que se acostumbran en las construcciones convencionales. Como en el punto anterior el fraguado con agua es muy importante. (Foto 9)

Para paneles fijos con acabados convencionales.

Se emplea los mismos pasos que para los sistemas antes descritos.

Acabado combinado o sea un lado con bambú expuesto y el otro con acabado de concreto.

Los pasos uno y dos son semejantes a los antes expuestos. El tercer paso cambia para la pared o lado del panel que va a tener el bambú expuesto sea en medias cañas, reglitas de bambú como enchape, etc. Si es el sistema de enchape ya puede venir construido desde el taller en el caso de los paneles fijos de doble forro, y sólo se da el proceso de revocado por un lado. De otra manera se coloca este enchape de bambú en la obra. (Foto 10)

Acabados se bambú expuesto por ambos lados.

Recomendamos utilizar los dos primeros pasos expuestos con anterioridad y luego colocar el enchape de bambú ya sea de: medias cañas o reglillas (tiras), esto porque nos da paredes más fuertes y seguras pensando en las lozas de concreto como techo.

Novedad

Acabados con fibra de bambú simulando acabado de concreto.

Consiste en una solución pensada para clases bajas pero que ha sido aceptada por la clase media. Consiste en el mismo panel fijo de doble cara o de cara sencilla y en lugar de revocarlo con cemento-arena utilizamos una de las técnicas más antiguas, el empapelado. Esta puede ser hecha con bolsas de costal de cemento, papel periódico, se va pegando capa por capa al panel de reglillas de bambú hasta lograr la consistencia o grosor requeridos. Al final se coloca una capa de pegamento y se adhiere una capa de fibra de bambú o aserrín (el desecho que produce las maquinas rajadoras o corta-

doras de bambú) pero cernido para tener una misma granometría, luego se pinta y da la apariencia de acabado como de concreto áspero o como tirol como es conocido en México. Tanto al papel como a la fibra se le da un tratamiento con Octaborato tetrahidratado, para evitar: las termitas, los cultivos de hongos y a la vez funciona como un retardante contra el fuego.

Este procedimiento se puede pensar como un terminado temporal de la vivienda para después quitarlo y revocar con cemento-arena, para los interiores de las viviendas funciona muy bien y puede usarse permanentemente si los paneles se separan del nivel del piso con un zoclo de concreto para evitar la humedad; como se recomienda hacer con los paneles de bambú. Si se utiliza combinado da un excelente resultado es decir por la parte externa de la vivienda con concreto y por la interna con este sistema, logrando buenos acabados a bajo costo. La propia familia puede colocarlo lo que representa otra ventaja. Sobre este sistema hemos realizado una serie de pruebas con muy buenos resultados y es una manera más de no desperdiciar nada del bambú. Les presento algunas muestras de estos acabados para que los analicen. Considero que es una excelente solución para los más necesitados y para cuando ocurren desastres naturales donde se debe de suplir rápidamente vivienda digna, segura, barata y ante todo con privacidad.

Referente a los techos.

Como les había explicado antes la cultura Mexicana prefiere techos de loza de concreto. (Foto 6 , 7)

Sobre este tema hemos estado utilizando tecnología desarrollada en Colombia y expuesta en el Seminario “Guadua en la Reconstrucción”; Armenia–Quindío Febrero 2000 por Lucy Amparo Bastidas P. Y Edgar Flores B.

En algunos casos con modificaciones ya que hay personas que quieren el bambú expuesto y un acabado de madera encima de este, simulando un plafón falso, en este caso construimos la estructura de bambú rollizo, sobre está colocamos láminas de cimbra play y sobre esta la loza con una malla de reglillas de bambú



entretejida. Y en los casos que no desean ver el bambú se utiliza algunos de los sistemas descritos en las memorias del seminario antes citado. Si desean utilizar otros tipos de techo se construye la estructura en bambú y luego se coloca la cubierta.

Espero que mi sencilla pero sincera presentación sirva de ayuda para dar soluciones a los más necesitados del mundo y darle el valor y uso que el bambú merece.

Datos preliminares ADAPTABILIDAD DE BAMBU EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Ing. Eduardo D'Esezarte Lara, Dr. Tadeusz Jan Goszczyński Dulski

*Viveros Colorado César

Investigadores de UNCADER, *Profesor Investigador I.T.A. No. 18,

Palabras clave: bambu, especies, adaptabilidad.

INTRODUCCIÓN

En México existen 36 especies nativas de bambú. En el estado de Veracruz existen explotaciones de especies nativas en sus áreas naturales como también de algunas especies introducidas (1). En nuestro país existe poca investigación científica y tecnológica a pesar que el bambú tiene mas de 3400 usos registrados: secuestro de carbono, reforestación, construcción de viviendas, alimento, reforestación, solo por mencionar algunos (2). El objetivo de este estudio es determinar la adaptabilidad y el potencial productivo de las cuatro especies de bambú.

MATERIALES Y METODOS

El proyecto se estableció en noviembre del año 2003 en las comunidades de los municipios: San Andrés Tuxtla, Córdoba, Coatepec, con altitud de 323, 954, 1220 msnm respectivamente. Cada parcela experimental fue de 1Ha con cuatro tratamientos distribuidos en un arreglo de franjas comparativas que correspondieron a cuatro especies de bambu: Tratamientos: T1-*Guadua angustifolia*; T2-*Bambusa Oldhamii*; T3-*Bambusa vulgaris*; T4-*Phyllostachys aurea*. El diseño de la plantación fue del marco real con distancia de 5x5 metros. Las matas se plantaron en el marco real. Las variables medidas fueron el número: diámetro del culmo medido a la altura de 1m, altura del culmo, numero de brotes nuevos. Se realizó la descripción estadística, análisis de varianza ($P < .05$) y prueba de comparación de medias de Tukey utilizando el programa Statistica-5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Cuadro 1. Comparación de promedios de altura del culmo de cuatro especies en tres localidades del Estado de Veracruz.

Especie	Localidad	Altura del culmo (m)			
		G 1	G 2	G 3	G 4
<i>Bambusa oldhamii</i>	Manantiales	4,80 ^b	4,77 ^a	7,89 ^a	5,89 ^a
	Sihuapan	4,66 ^a	6,38 ^a	6,38 ^a	5,52 ^a
	San Isidro	2,74 ^a	3,07 ^b	3,86 ^b	5,80 ^a
<i>Guadua angustifolia</i>	Manantiales	1,99 ^a	2,39 ^a	3,33 ^a	3,94 ^a
	Sihuapan	2,25 ^a	2,49 ^a	2,61 ^a	5,06 ^a
	San Isidro	1,85 ^a	2,30 ^a	3,21 ^a	3,78 ^a
<i>Bambusa vulgaris</i>	Manantiales	5,12 ^a	6,87 ^a	9,06 ^a	8,13 ^a
	Sihuapan	5,89 ^b	7,00 ^a	6,87 ^b	3,85 ^b
	San Isidro	2,05 ^c	4,18 ^b	5,34 ^c	4,87 ^b
<i>Phyllostachys aurea</i>	Manantiales	1,31 ^a	1,72 ^a	2,73 ^a	2,99 ^a
	Sihuapan	2,33 ^b	2,35 ^b	2,34 ^a	2,80 ^a
	San Isidro	1,45 ^b	1,80 ^b	3,01 ^a	3,25 ^a

El crecimiento irregular y estadísticamente diferente en las tres comunidades de las especies de *Bambusa oldhamii* y *Phyllostachys aurea* desapareció en la cuarta generación. De las cuatro especies la *Bambusa vulgaris* alcanzo la altura promedio mas alto con 9.06 metros en la tercera generación de los culmos. Estadísticamente hubo diferencias de crecimiento entre las comunidades (3). La *Guadua angustifolia* presento el crecimiento mas regular de todas las especies, aumentando la altura por cada generación. Estadísticamente no hubo diferencias entre el crecimiento en distintas localidades.

Cuadro 2. Comparación de promedios de diámetro del culmo de cuatro especies en tres localidades del Estado de Veracruz.

Especie	Localidad	Diámetro del culmo (cm)			
		G 1	G 2	G 3	G 4
Bambusa oldhamii	Manantiale	3.26a	3.70a	4.55 ^a	4.11 ^a
	Sihuapan	2.70a	3.65ab	3.65a	3.35 ^a
	San Isidro	1.36b	2.40b	2.75a	4.65a
Guadua angustifolia	Manantiale	1.03 ^a	1.39 ^a	1.72 ^a	3.65 ^a
	Sihuapan	1.13 ^a	1.12 ^a	1.13 ^a	4.41 ^a
	San Isidro	1.00a	1.27 ^a	1.64 ^a	2.57b
Bambusa vulgaris	Manantiale	3.68 ^a	4.84 ^a	4.96 ^a	4.90 ^a
	Sihuapan	3.93 ^a	3.76b	3.61b	5.18 ^a
	San Isidro	1.33b	2.75b	3.80b	4.85a
Phyllostachys aurea	Manantiale	0.67 ^a	.80 ^a	1.39 ^a	2.09 ^a
	Sihuapan	1.27b	1.11ab	0.86 ^a	2.57 ^a
	San Isidro	0.91b	0.90b	1.54b	2.53 ^a

Los diámetros se comportaron en forma parecida al variante de altura con la misma tendencia de igualar con la edad de las matas.

CONCLUSIONES

Dada la importancia de los culmos de cuarta generación en adelante se considera que las cuatro especies tienen el potencial para desarrollares bien en las tres comunidades.

Es indispensable seguir con el estudio para evaluar el comportamiento de las especies durante el manejo comercial que se debe dar.

LITERATURA CITADA

Cortes, R. 1992. Revisión taxonómica de los bambusoides leñosos (Gramínea: Bambusoideae) del Estado de Veracruz. Tesis de licenciatura. Facultad de biología, Universidad Veracruzana. Xalapa, ver. México.

Vizcarra, T.J. 1990. La caña Guadua, cultivo, manejo y aprovechamiento. Universidad Tecnica de Manabi. Ecuador.

Cruz, R.H.1994. La Guadua: Nuestro Bambú. Corporación Autónoma regional de Quindío. Centro Nacional para el estudio del bambú: *Guadua*. Colombia.

PONENCIAS EN POSTERS





ANATOMÍA DE ESPECIES MEXICANAS DE BAMBÚ

Ángeles Guillermo, Madero Vega Carolina y Ortega-Escalona Fernando

Instituto de Ecología, A. C.
Unidad de Recursos Forestales

INTRODUCCIÓN

Nuestro trabajo tiene por objetivo entender las características anatómicas de los culmos de especies mexicanas de bambú. Las especies que se describen son: *Guadua aculeata*, *G. amplexifolia* y *G. velutina*. El material se colectó de tres sitios, colectando una sola especie por sitio: Huimanguillo (Tabasco), Monte Blanco y Misantla (Veracruz). Los diferentes usos que se le pueden dar al bambú dependen de las propiedades de su culmo. Por lo tanto, conocer la anatomía de éstos es básico para saber cómo aprovecharlos. Sin embargo, el estudio de la anatomía de los culmos de bambú representa todo un desafío. Las paredes celulares del bambú son extremadamente duras, debido a las capas que presentan. Es común también encontrar numerosos cristales de sílice en las células parenquimáticas del bambú, que hacen difícil su corte por medio de técnicas convencionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Recurrimos a impresiones obtenidas directamente de las superficies transversales o longitudinales del bambú, utilizando pasta de silicón. En algunos casos estas impresiones se cubrieron con oro-paladio para observarlas al microscopio electrónico de barrido. También obtuvimos impresiones indirectas, aplicando una capa de barniz de uñas a las impresiones de silicón. Al secarse el barniz, la película transparente que se formó se montó sobre un porta objetos de vidrio, con el lado de la impresión hacia arriba, cubriéndola con un cubreobjetos. El cubreobjetos se aseguró al portaobjetos con barniz de uñas. Estas impresiones indirectas se observaron bajo el microscopio compuesto y se tomaron fotografías con una cámara digital. Otra técnica consistió en carbonizar el bambú y después fracturarlo con una navaja o con los dedos. Las superficies obtenidas se utilizaron como se

describe para la madera del bambú directamente. Se obtuvieron imágenes muy ilustrativas de la anatomía de estas especies, que servirán para elaborar un atlas fotográfico de su anatomía.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presentan algunos ejemplos de las imágenes que se están obteniendo para el manual. En la Figura 1 se presenta un corte transversal del culmo, teñido con safranina y verde rápido. Se pueden ver un haz fibrovascular con dos vasos de metaxilema y uno de protoxilema, así como las numerosas fibras que rodean a los vasos y al floema. La Figura 2 es una superficie lateral del culmo, visto al microscopio electrónico de barrido. Se ven claramente las punteaduras de los vasos de metaxilema. Cuando se carboniza el bambú, no pierde los detalles estructurales de la “madera” del bambú (Figura 3). Aquí se observan con todo detalle los engrosamientos anulares del protoxilema, así como las punteaduras del parénquima. Compárese con la Figura 4, que muestra un vaso de protoxilema en un corte longitudinal de la “madera” de bambú.

La anatomía del bambú se puede estudiar fácilmente por métodos directos o indirectos, utilizando cortes histológicos o impresiones. En algunos casos se pueden carbonizar las muestras para facilitar su fractura y obtener superficies lisas de las caras transversales o longitudinales de los culmos. En todo caso, las imágenes que se obtienen muestran perfectamente los detalles anatómicos de los culmos del bambú.

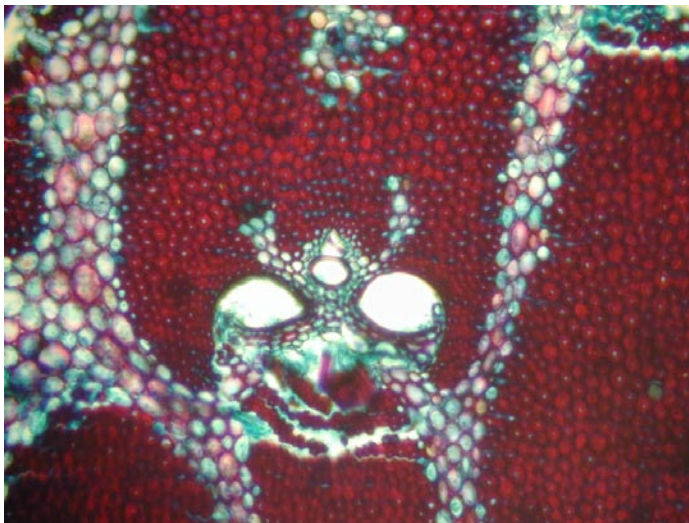


Figura 1. Corte transversal del culmo ó tallo.

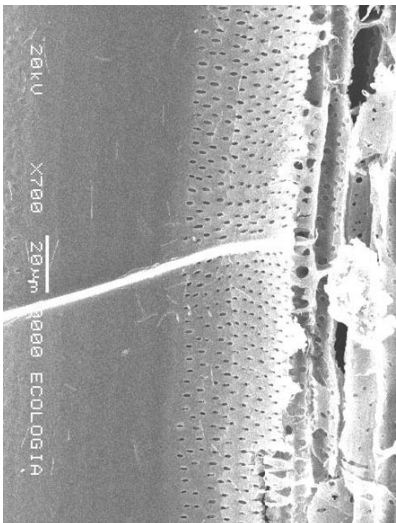


Figura 2. Superficie lateral del culmo.

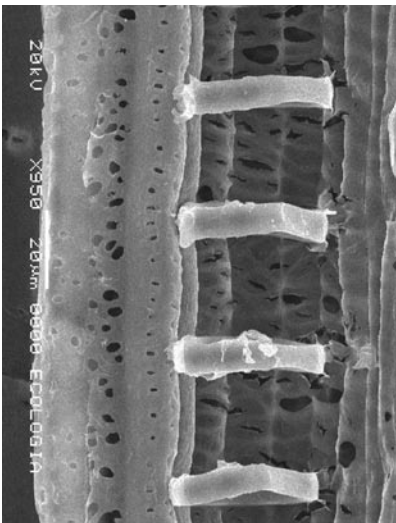


Figura 3. Bambú carbonizado.

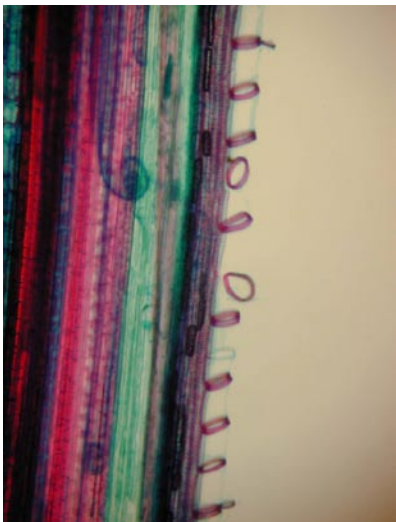


Figura 4. Corte longitudinal.

GERMINACIÓN Y DESARROLLO DEL OTATE (*Otatea acuminata*) BAMBÚ NATIVO DE MÉXICO

Michallat Céline¹ y Mejía-Saulés Ma. Teresa²

¹Institut National Agronomique Paris-Grignon, 16 rue Claude Bernard. 75231

Paris Cedex 05. cmichallat@yahoo.fr

²Instituto de Ecología, A. C. Departamento de Biología Evolutiva

Km 2.5 carretera antigua a Coatepec No. 351. C. P 91070

Xalapa, Ver. mejiat@ecologia.edu.mx

INTRODUCCIÓN

Siempre que hablamos de bambúes pensamos que solo existen o son de origen Asiático sin saber que en México contamos con 36 especies nativas en su hábitat natural. Actualmente se está formando la colección nacional de bambúes nativos en el jardín botánico del INECOL y se están realizando estudios sobre propagación y usos de algunas especies. Como es sabido, la floración en bambúes es esporádica y llega a tardar de 3, 5, 10 ó más años y es una suerte conocer o coleccionar semillas de alguna de estas especies. A principios de febrero (colecta No. 1) y mayo (colecta No. 2) del presente año, se tuvo la oportunidad de obtener semillas de otate (*Otatea acuminata*) las cuales se utilizaron para estudiar la fase de germinación de esta especie nativa.

OBJETIVOS

- Conocer el porcentaje de germinación del Otate (*Otatea acuminata*) y desarrollo de las plántulas.
- Ver si la época de colecta (febrero y mayo, 2005) de las semillas influye en los resultados sobre la germinación.
- Probar el efecto del fertilizante orgánico en el desarrollo de la planta.

MATERIALES Y MÉTODOS

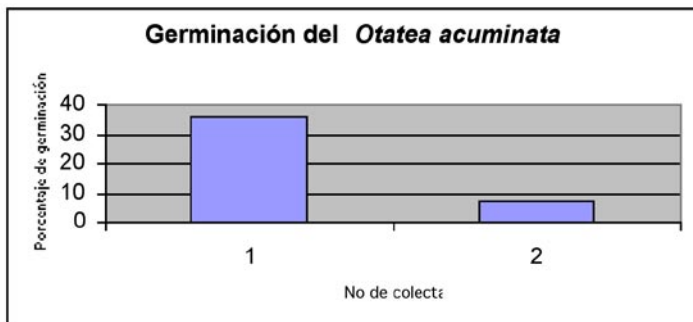
El estudio se realizó en uno de los invernaderos del jardín botánico del Instituto de Ecología, A. C. Se utilizaron bolsas de fuelle de 13x26 cm calibre 400 y un sustrato de tierra negra y tepezil en partes iguales. En cada bolsa se depositó una semilla. En total se sembraron 600 semillas de otate divididas en cuatro tratamientos:

Bloques de estudio	colecta	tratamiento
1	1	sin fertilizante
2	1	con fertilizante
3	2	sin fertilizante
4	2	con fertilizante

El fertilizante se empezó a suministrar un mes después de la germinación de la semilla, en una concentración de 1 ml/250 ml cada dos semanas. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa Statistics. Las variables que se han considerando en el presente estudio fueron: Fecha de germinación, Longitud de la plántula, Número de hojas de la plántula, Longitud de las tres primeras hojas, Longitud del primer entrenudo, Número de brotes, Fecha de salida de cada brote, Longitud de los tres primeros brotes y Número de hojas de los tres primeros brotes. Después de cuatro meses se consideraron las variables: Largo y ancho de cada hoja, Diámetro del culmo o tallo de la plántula y Diámetro del culmo o tallo de los primeros tres brotes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se presentan a continuación son de 4 meses de observaciones. Se obtuvo para la primera colecta el 36% de germinación de las semillas y solo el 7% germinaron de semillas de la segunda colecta. Estos porcentajes de germinación son muy bajos y significativamente diferentes entre las dos fechas de colecta. Lo cual coincide con observaciones realizadas en el hábitat natural de la especie, ya que se observaron pocas plántulas. Es probable que las semillas de la segunda colecta presentarán menor viabilidad por ser de las últimas semillas producidas.



Los resultados de los análisis estadísticos indican que no hay efecto significativo del fertilizante (al menos en esta concentración sobre el crecimiento de las plántulas, el número de brotes o de hojas. Este resultado probablemente puede ser por:

- Una concentración del fertilizante demasiado baja.
- El efecto tal vez sea a largo plazo y se vean los resultados en un periodo mas largo.

Este experimento se continuará hasta diciembre para obtener información y comparar el crecimiento de los brotes producidos por cada plántula. Los datos del área foliar se utilizarán para evaluar la fotosíntesis en cada tratamiento.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

- Se sugiere, que si se tiene la oportunidad de encontrar planta (s) de otate u otra especie de bambú, se realicen colectas de semillas desde que se inicia su floración hasta que termina. Con este material se puede realizar un estudio mas completo sobre germinación.
- Seria interesante estudiar el efecto del fertilizante a diferentes concentraciones y también su aplicación en las diferentes fases de desarrollo de la planta.
- Este estudio se continuará por mas tiempo para ver si existe algún efecto del fertilizante a largo plazo, tal vez en la producción de biomasa ya sea en follaje o brotes.

LITERATURA CITADA

McClure, F.A.1996. The bamboos. Smithsonian Institution Press. United States of America.



UNA MIRADA AL BAMBU: UN SISTEMA ALTAMENTE PRODUCTIVO

Castañeda Mendoza Arturo

Departamento de Servicios Forestales y de Suelos SEMARNAT-Puebla
arturocm@colpos.mx

INTRODUCCIÓN

Con el nombre de bambú se conoce a un grupo de plantas (alrededor de 1200) de la subfamilia bambusoideae, la más primitiva de la familia de las gramíneas. Se distribuye en las zonas tropicales y subtropicales del mundo, estando presente en todos los continentes excepto en Europa. De la planta completa o de sus partes se obtiene una gran variedad de productos, desde artesanías, instrumentos musicales, papel, forraje, elementos estructurales para construcción, e incluso alimentos para los humanos. Adicionalmente, pueden proporcionar servicios ambientales como el control de la erosión, la restauración de suelos, o la captura de carbono, entre otros.

En los últimos años ha crecido el interés por la propagación del bambú en México con fines ornamentales, para el establecimiento de plantaciones comerciales o para obtener servicios ambientales. Por lo anterior, es importante lograr un mayor conocimiento de sus características anatómicas, fenológicas y fisiológicas para tener un mejor control en su establecimiento.

OBJETIVOS

En este trabajo se presenta una revisión sobre los aspectos anatómicos, fenológicos y fisiológicos del bambú que le permiten alcanzar una elevada productividad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los bambúes se caracterizan por tener tallos leñosos, un sistema de rizomas que los unen entre sí para formar una planta, y una periodicidad en su floración muy variable, después de la cual es común que todas

las plantas mueran. Cada año producen una nueva “generación” de culmos, a los que en conjunto podemos llamar *cohorte*.

El crecimiento de una planta de bambú sigue el mismo patrón sigmoidal que el resto de las especies vegetales, con la particularidad de que cada uno de sus culmos alcanza su máximo crecimiento en altura y diámetro en una sola estación de crecimiento, y posteriormente, continúa el desarrollo solo de las ramas y el follaje. A pesar de lo anterior, el incremento en biomasa continúa también en los tallos, ocasionado en parte por la lignificación y acumulación de residuos a lo largo de los haces vasculares.

El sistema de rizomas tiene una participación importante en el desarrollo de la planta, debido a que una de sus funciones importantes es servir como enlace para la transferencia de fotosintatos de los culmos maduros hacia los brotes recién emergidos. En este mismo sentido, los culmos maduros desdoblan los almidones que almacenan en el parénquima de sus tallos para ponerlos a disposición de la nueva cohorte de culmos, pues éstos son incapaces de mantener su propia producción de biomasa en el primer año de vida.

El rápido crecimiento y la productividad que los bambúes pueden alcanzar plantean interrogantes acerca de los mecanismos desarrollados por estas especies que les garantizan una capacidad adaptativa en los diversos ambientes en los que se desarrollan.

El conjunto de características anatómicas, fenológicas y fisiológicas se conjugan en una planta arborecente con una gran capacidad para transformar CO², nutrientes y agua en biomasa. Por otro lado, el aprovechamiento y manejo adecuado de las plantaciones



de bambú permiten incrementar su productividad, y por lo tanto el rendimiento anual de los productos a obtener. El manejo de una plantación incluye desde la selección del material vegetativo para su propagación, la producción de planta en vivero y la densidad de establecimiento hasta la cosecha anual para mantener el control de edades de la plantación, entre otras prácticas de manejo.

CONCLUSIONES

Debido a que este grupo de especies representa una alternativa potencial para el desarrollo sustentable en las regiones tropicales de México, es importante reconocer la importancia y la necesidad de promover la investigación en aspectos tecnológicos, ecológicos y económicos tanto en especies nativas como introducidas de bambú.

BIBLIOGRAFÍA

Kleinhenz, V. and D. J. Midmore 2001. Aspects of bamboo agronomy. *Adv. Agron.* 74: 99-149.

ESPECIES FORESTALES DE USO TRADICIONAL EN VERACRUZ: EL TARRO AMARILLO *Guadua aculeata*

Gutiérrez Carvajal Liliana* y Dorantes López Jesús*

* Investigadores y docentes de la Facultad de Ciencias Agrícolas,
Universidad Veracruzana

INTRODUCCIÓN

El Objetivo de este estudio fue seleccionar especies forestales con cualidades tecnológicas reconocidas de manera tradicional y verificadas con estudios científicos y tecnológicos, que cubran demandas comerciales, para ser propagadas y establecer plantaciones forestales comerciales diversificadas.

METODOLOGÍA

Se determinó un proceso que permitió registrar, seleccionar y determinar las especies forestales más importantes para las comunidades rurales del estado de Veracruz y conocer aspectos de silvicultura tradicional. Se eligieron 8 zonas representativas del Estado:

- 1) Huasteca
- 2) Totonacapan,
- 3) Zona centro – Xalapa
- 4) Córdoba – Tezonapa
- 5) Orizaba – Zongolica
- 6) Los Tuxtlas
- 7) Minatitlán-Coatzacoalcos
- 8) Uxpanapa

Se contó con asesoría especializada de Taxónomos del Instituto de Ecología, A. C. y de la UACH. Se buscó información especializada que se incluyó en los datos de las especies seleccionadas.

RESULTADOS

Se determinaron 115 especies de mayor importancia de uso tradicional para el estado de Veracruz. 113 especies forestales maderables y 2 bambúes. Se presentan las fichas correspondientes a bambúes:

ZONA CENTRO ZONA HUASTECA

Nombre común: TARRO AMARILLO

Familia: POACEAE

Nombre científico: *Guadua aculeata* Rupr. ex E. Fourn.

Sinonimias: *Bambos aculeata* (Rupr. ex E. Fourn.) Hitchc.

Bambusa aculeata (Rupr. ex E. Fourn.) Hitchc.

Guadua aculeata var. *aculeata* Rupr. ex E. Fourn.

Guadua aculeata var. *liebmanniana* E.G. Camus

Guadua inermis Rupr. ex E. Fourn.

Guadua intermedia Rupr. ex E. Fourn.

Otros nombres comunes: Otate, tarro, caña brava.

Cómo es el árbol: Los bambúes pertenecen a la familia de las gramíneas, a diferencia de la mayoría de las especies de esta familia que son pastos, son plantas grandes y robustas. Esta especie presenta grandes rizomas (raíces que son los verdaderos tallos del bambú). Los tallos erectos miden hasta 20 m de largo y de 10 a 15 cm de diámetro, de color brillante y amarillento. Se presentan entrenudos de los tallos huecos hacia el centro, la superficie es lisa; los entrenudos inferiores (los nudos donde se insertan las ramillas) tienen una longitud de 26 cm de largo y 15 cm de diámetro, los superiores de 50 cm de largo y 7 cm de diámetro, con las paredes hasta de 2 cm de espesor. Presentan una vaina que se inserta en los nudos y tienden a caer, persistentes en los nudos inferiores, de textura de cuero y velloso, de color café, esta vaina se ensancha en la inserción al nudo y se afina en una punta al terminar, con una rama central y otra dominante y dos ramas más pequeñas a los lados de ésta; las dos ramas subdominantes presentan a su vez numerosas ramitas secundarias, con conjuntos de 3 espinas recurvadas en los nudos de las ramas. Las hojas presentan unas vainas persistentes y las hojas son láminas caedizas, alargadas, agudas en la



base. Son cónicas, miden 20 cm de largo por 2.5 cm de ancho. Las flores son agrupadas terminales o laterales, formadas por varias flores alargadas en pequeños grupos, similares a las flores de los pastos, poco llamativas. El fruto es seco y muy pequeño.

Datos de las entrevistas:

Usos

Utilizan la madera para vigas, alfardas, techo, cercas para casas, cercas vivas y para leña. En muebles, es utilizado también para puertas, ventanas, sillas y camas. En la laguna de Tamiahua es ampliamente usado para “charangas”, arte de pesca que consiste en colocar hileras de troncos en el agua, para detener las redes. En la elaboración de bajereque que es un tipo de construcción rústica donde colocan los tallos de bambú a la mitad, se rellena con una mezcla de pasto seco y barro, aplanado, formando una pared sólida, que proporciona condiciones ambientales agradables: las habitaciones son frescas.

Abundancia

De escasa a regular.

Calidad de la madera

Los criterios de los entrevistados coinciden que es de buena calidad para casas y de excelente calidad para charangas.

Tratamiento de la madera

Secan los tallos de esta especie bajo techo.

Tiempo y tamaño para aprovechar

Reportan que lo utilizan cuando tiene 5 años, con diámetros de 20 cm, y con altura de 10 m.

Silvicultura tradicional

Algunos productores la utilizan y la dejan crecer en su terreno, algunos la reproducen por medio de estacas y otros no la cultivan.

Importancia de uso según literatura

Esta especie ha sido señalada como la más utilizada en Veracruz con diferentes fines, en especial en el medio rural veracruzano. Los historiadores señalan que

en la costa veracruzana se utilizó el tarro y la caña de vaquero como tuberías para el agua potable, los carrizos para varas de pescar y en la fabricación de huacales, jaulas y cunas, el Tarro corresponde a esta especie *Guadua aculeata*. La especie *Guadua aculeata*, se considera la representante de Norteamérica y tiene su correspondiente especie en América del sur denominada *Bambusa guada*, la cual es ampliamente utilizada en Colombia y Ecuador, ambas especies tienen como límite geográfico el canal de Panamá.

Entre otros usos de esta especie se encuentran la elaboración de escaleras, cimbras de construcción y cercado de fincas. Una empresa frutícola internacional ha considerado que esta especie y otras de la familia de los bambúes, son indicadoras de buena tierra para el cultivo del plátano. Es probable que en las extensas zonas donde se cultiva plátano en Veracruz, hayan existido amplias zonas pobladas con bambú. Esta especie es utilizada en la construcción de casas rurales.

Distribución de la especie

Se encuentra desde México hasta Panamá.

Se registra en los estados de Chiapas, Tabasco, Oaxaca y Veracruz.

Requerimientos Ecológicos

Altitud: de 0 – 800 msnm.

Temperatura media anual: 22–26 ° C

Clima: cálido- húmedo

Precipitación: 1,600 – 2,000 mm anuales.

Suelos: orillas de cuerpos de agua. En suelos de vega de ríos.

Proyecto financiado por Fondo Sectorial CONACYT – CONAFOR Clave de Registro : 2002-COI-5804

ESPECIES FORESTALES DE USO TRADICIONAL EN VERACRUZ: EL OTATE *Guadua amplexifolia*

Gutiérrez Carvajal Liliana* y Dorantes López Jesús*

*Investigadores y docentes de Facultad de Ciencias Agrícolas,
Universidad Veracruzana

INTRODUCCIÓN

El Objetivo de este estudio fue seleccionar especies forestales con cualidades tecnológicas reconocidas de manera tradicional y verificadas con estudios científicos y tecnológicos, que cubran demandas comerciales, para ser propagadas y establecer plantaciones forestales comerciales diversificadas.

METODOLOGÍA

Se determinó un proceso que permitió registrar, seleccionar y determinar las especies forestales más importantes para las comunidades rurales del estado de Veracruz y conocer aspectos de silvicultura tradicional,. Se eligieron 8 zonas representativas del Estado:

- 1) Huasteca
- 2) Totonacapan
- 3) Zona centro – Xalapa
- 4) Córdoba – Tezonapa
- 5) Orizaba – Zongolica
- 6) Los Tuxtlas
- 7) Minatitlán-Coatzacoalcos
- 8) Uxpanapa.

Se contó con asesoría especializada de Taxónomos del Instituto de Ecología, A.C. y de la UACH. Se buscó información especializada que se incluyó en los datos de las especies seleccionadas.

RESULTADOS

Se determinaron 115 especies de mayor importancia de uso tradicional para el estado de Veracruz. 113 especies forestales maderables y 2 bambúes. Se presentan las fichas correspondientes a bambúes:

OTATE *Guadua amplexifolia*

ZONA HUASTECA

Nombre común: OTATE

Familia: POACEAE

Nombre científico: *Guadua amplexifolia* (Presl) R. & S.

Sinonimias: *Bambusa amplexifolia*

Otros nombres comunes: Auro en Ecuador.

Cómo es el árbol: Es un Bambú de la familia de las Gramíneas, 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. En los nudos se insertan ramas con muchas hojas, las hojas son láminas largas de 10 a 30 cm de largo, por 16 a 32 mm de ancho, de forma lanceolada, puntiagudas hacia la punta, con finos dientes en los bordes en las hojas maduras. Las flores en agrupaciones de espiguillas de 3 a 4, cilíndricas y finas hacia la punta, poco notables.

Datos de las entrevistas:

Usos

Utilizan la madera para vigas, alfardas, techo, cercas para casas, cercas vivas y para leña. En muebles, es utilizado también para puertas, ventanas, sillas y camas. En la laguna de Tamiahua es ampliamente usado para “charangas”, arte de pesca que consiste en colocar hileras de troncos en el agua, para detener las redes.

Abundancia

De escasa a regular

Calidad de la madera

Los criterios de los entrevistados coinciden que es de buena calidad para casas y de excelente calidad para charangas.



Tratamiento de la madera

Secan los tallos de esta especie bajo techo.

Tiempo y tamaño para aprovechar

Reportan que lo utilizan cuando tiene 5 años, con diámetros de 20 cm, y con altura de 10 metros.

Silvicultura tradicional

Algunos productores la utilizan y la dejan crecer en su terreno, algunos la reproducen por medio de estacas y otros no la cultivan.

Importancia de uso según literatura

La palabra “otate” es un mexicanismo, de la lengua náhuatl *otlatl*, significa clase de carrizo; ‘bastón’. “Se describe como planta gramínea de corpulencia arbórea (*Guadua amplexifolia*), cuyos recios tallos nudosos sirven para hacer bastones, paredes, cercas y techos de habitaciones rústicas”. Se comercializa de forma internacional como “bambú de madera sólida”, se ofrece en el mercado por sus características para diversos fines, reconociendo que la madera de los tallos es sólida. También se conoce como ornamental. La reportan como cerca viva para el estado de Veracruz.

Distribución de la especie

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.

Requerimientos Ecológicos

Altitud: 300 – 700 msnm

Clima: Cálido - Húmedo.

Temperatura media anual: 18 - 26° C

Precipitación anual: 800 – 1500 mm.

Suelo: Generalmente en zonas riparias, se encuentra en algunos potreros del norte del estado de Veracruz.

Proyecto financiado por Fondo Sectorial CONACYT
– CONAFOR Clave de Registro: 2002-COI-5804



“MI HISTORIA: MR. BAMBÚ EN MÉXICO”

McDowell Clinton

Tepoztlán, Morelos morbambu@prodigy.ney.mx
Tel. 01-739-395-14-53 y Cel. 01-777-304-23-85

Soy “bambuólogo” y paisajista botánico; el cultivo y procesamiento del bambú es mi especialidad, mi reto desde hace ya muchos años. El diseño de paisaje me proporciona una fuente ocasional de ingresos. A veces combino las dos actividades y a veces las desarrollo por separado. He hecho casas y puedo hacer edificios de bambú, porque soy arquitecto de profesión, pero mi inclinación es hacer jardines con acentos de elementos elaborados con bambú. Mi experiencia incluye también la elaboración de artesanías.

En 1970, cuando estudiaba Arquitectura en la Universidad de Texas A&M, un día como cualquier otro, entré en la biblioteca para pasar un rato y buscar la inspiración necesaria para iniciar un proyecto, fue entonces cuando vi el libro **Bamboo**, escrito por Robert Austin, Koichiro Ueda y Dana Levy. Ahora, 35 años más tarde, puedo decir que mi vida cambió aquel día; este libro me abrió nuevos horizontes, orientó mi actividad futura.

En la primavera de aquel año me gradué como Licenciado en Diseño de Medio Ambiente.

En 1975 me establecí en Tepoztlán, Morelos, cerca de la gran Ciudad de México, en donde radico desde entonces. He viajado por varios estados de la República buscando especies de bambú, nativas o introducidas, quizá por ello en Tepoztlán me conocen como “Mr. Bambú” o “San Clinton de los bambús por kilómetro”

Puedo decir que mi maestría informal inició en 1975. En ese tiempo conocí en Tepoztlán a David Farrelly, quien más tarde escribió *The book of bamboo* (Sierra Club Books, 1984); él me dio a conocer abundante bibliografía sobre el tema. A lo largo de los años he conocido personalmente a importantes autores y estudiado sus libros.

Los libros y mi experiencia acumulada en 30 años me han dado cierta sabiduría. He conocido en Tepoztlán diferentes variedades de bambúes, de los que quisiera hablar en esta ponencia, y también sobre las técnicas con las que he experimentado acerca del cultivo y procesamiento de esta generosa planta.

El uso de plantas nativas de cada región y de plantas de bajo mantenimiento es uno de los aspectos fundamentales en el diseño de mis jardines, así como el empleo de tecnologías alternativas para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales: reciclado de agua, riego por goteo, elaboración de composta, empleo de abonos orgánicos entre otras especialidades.

Me alegra muchísimo la organización de este “Primer Congreso de Bambú en México”; por fin encuentro lugar y gente con quien platicar, después de 30 años.

Gracias.