

Aptitud de algunas especies de bambúes para uso en la construcción

Aptitude of some bambúes species for using in construction.

Autores: Katia Manzanares Ayala,
Investigador Auxiliar. Profesor Asistente Adjunto Universidad de Pinar del Río.
Diplomada en Agroecología y Desarrollo Sostenible.
Digna Velázquez Viera,
Investigador Agregado
Ma. Antonia Guyat Dupuy,
Investigador Agregado. MSc en procesos químicos Instituto de Investigaciones Forestales. Calle 174 No. 1723 e/ 17B y 17c, Siboney, Playa , Ciudad Habana.

Resumen

Se evalúan las posibilidades de utilización de cuatro especies de bambúes en la fabricación de viviendas ecológicas a través del Test de Sandermann. Se examinaron las especies: *Bambusa espinosa* Roxb, *Bambusa poliforma* Munro, *Bambusa bambus* (L.) Vass y *Guadua angustifolia* Kunth. Se informa que *Guadua angustifolia* reveló ser la especie de mayor compatibilidad con el cemento Pórtland, al presentar un Coeficiente de Aptitud muy bueno con la pulpa tratada y sin tratar; mientras que *Bambusa bambus* mostró la afinidad mas pobre (19,8%).

Abstract

The use possibilities of four bambúes species are evaluated in the production of ecological houses through the Test of Sandermann. The species were examined: *Bambusa Roxb*, *Bambusa poliforma* Munro, *Bambusa bambus* (L.) Vass and *Guadua angustifolia* Kunt. It was informed that *Guadua angustifolia* reveals to be the species of more compatibility with the cement Pórtland, when presenting a very good Coefficient of Aptitude with the treated pulp and without trying; while *Bambusa bambus* showed the likeness but poor (19,8%).

Palabras Clave: PLANTAS; MADERA; RECURSOS FORESTALES;
VIVIENDAS ECOLOGICAS

Introducción

Los bambúes son plantas útiles y baratas que crecen en regiones tropicales y templadas de Asia y América (Londaño, 1994); por lo cual se han desarrollado estrategias para la conservación, propagación y explotación de las partes vegetales comerciales de la misma. Esta gramínea ha sido utilizada tradicionalmente como material de construcción para viviendas y otras estructuras de bajo costo (Soto y Granda, 1993) en barrios marginales y en zonas rurales, porque además de una buena resistencia, conjuga armónicamente con el entorno y el medio ambiente. En este perfil de utilización la porción basal de las varas de bambú se emplea en columnas y vigas maestras; la sesión intermedia en armaduras de cerchas, soleras de muros divisorios y otras, mientras que el tramo superior es utilizado en correas de techos como soportes de tejas de barro. (FNCC, 1990). Según criterios de Contreras y Col,(2001) desde el punto de vista artesanal el empleo del bambú y la guadua forman parte de la tradición y cultura constructiva milenaria de los países del Lejano Oriente, especialmente Malasia e Indonesia sin dejar a un lado los demás países asiáticos como China, Japón, y Corea, que conforman esta extensión geográfica. Así mismo, la caña brava, el bambú y la guadua son gramíneas que pertenecen a la cultura

constructiva antropológica de América Latina, pero muy especialmente de Venezuela y Colombia. Por su parte, la caña brava y la guadua pueden transformarse en componentes constructivos industrializados para ser empleados en inmuebles para la solución de problemas habitacionales

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la compatibilidad con el cemento Pórtland de algunas especies de bambúes que crecen en Cuba con el fin de examinar sus posibilidades para la inserción en programas de elaboración de viviendas ecológicas.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en el Taller de Tecnología de La Madera del Instituto de Investigaciones Forestales (IIF). La materia prima empleada fue cemento gris del tipo Pórtland y astillas de madera de 4 especies de bambúes procedente de la zona de Topes de Collantes cuyos nombres científicos son los siguientes:
Bambusa spinosa Roxb, Bambusa bambus (L.) Vass, Guadua angustifolia Kunth y Bambusa polimorfa Munro

Las astillas fueron clasificadas para obtener partículas entre 1-2 mm. Se empleó el método de Sandermann y Kholer, basado en la medición de la temperatura máxima de hidratación de las mezclas (cemento-madera-agua), comparada con un patrón (Agua-cemento) en un sistema diabático (termos).

La muestra de prueba se prepara uniendo 20 g de astillas de madera con 200 g de cemento y 100 ml de agua destilada. Se agitó la mezcla durante quince minutos hasta alcanzar una distribución uniforme de los componentes.

Para realizar el ensayo se emplearon registradores de temperatura en escala de hasta 100°C y termos de 2 litros de capacidad. Una vez obtenidas las temperaturas de la reacción se proceden al cálculo del coeficiente de aptitud mediante la fórmula empleada siguiente:

$$A = (T_m - T_o) / (T_M - T_o) \times 100$$

Donde:

A = Coeficiente de aptitud (%)

T_m = temp. Máxima de la muestra de prueba

T_M = Temperatura máxima de la muestra patrón

T_o = Temp. ambiente

Clasificación:

Si: A > 80% Muy Buena

A = 60 - 79 % Buena

A = 51-59 Regular

A < 50% Mala

Se tomaron muestras del tallo del género Bambusa. para realizar el análisis químico según método descrito por Browning (1967).

3- Resultados y discusión

Se encontró que de las cuatro especies estudiadas solamente la Guadua angustifolia Kunth registra una elevación de la temperatura máxima de hidratación (40,5°C) al ser sometida a la prueba de compatibilidad (Sandermann, 1964), y que el tratamiento de lavado de la pulpa con agua corriente contribuye al ascenso moderado del referido indicador (Tabla 1)

Tabla 1 Temperatura de hidratación de las especies de bambúes evaluadas.

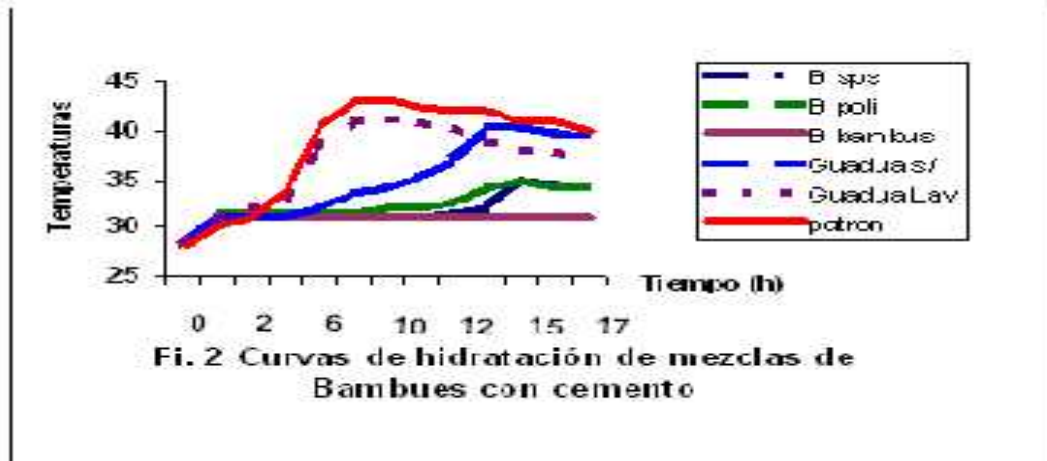
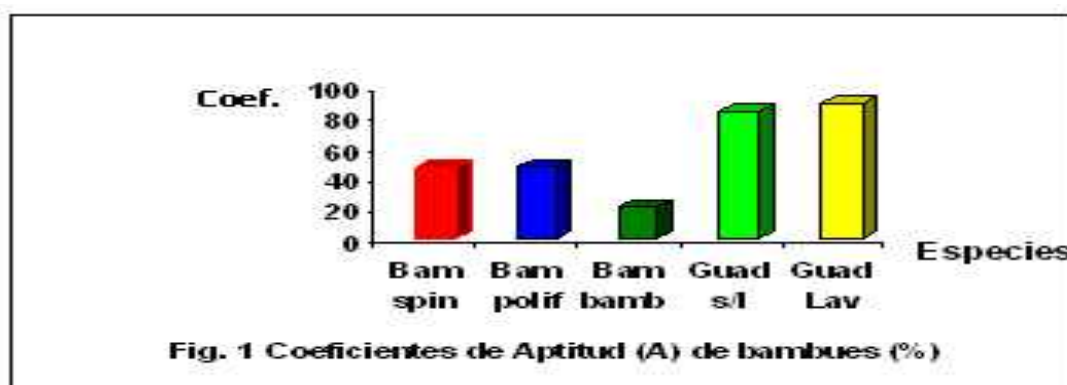
Tiempo	Bamb spin	Bam polif	Bam angu
To	28,0	28,0	28,0
Ti	31,0	31,0	30,0
T1	31,5	31,5	30,5
T2	31,2	31,5	31,5
T3	31,0	31,5	31,0
T6	31,0	31,5	31,0
T9	31,0	31,5	31,0
T10	31,0	32,0	31,0
T11	31,0	32,0	31,0
T12	31,5	32,5	31,0
T14	32,0	34,0	31,0
T15	34,9	35,0	31,0
T16	34,5	35,0	31,0
T17	34,0	34,0	31,0
Coef Apt (%)	45,5	46,2	19,8
Clasific.	M	M	M

Tiempo	Guadua s/l	Guadua L	Patrón
To	28,0	28,0	28,0
Ti	31,0	30,0	23,0
T1	31,0	31,0	30,0
T2	31,0	32,0	31,0
T3	31,0	33,0	33,5
T6	32,0	38,0	40,5
T9	33,5	41,0	43,0
T10	34,0	41,0	43,0
T11	35,5	41,0	42,4
T12	37,0	40,5	42,0
T14	40,5	39,0	41
T15	40,5	38,0	40,5
T16	40,5	38,0	40
T17	39,5	37,0	39,5
Coef Apt (%)	82,5	87,5	39
Clasific.	MB	MB	38,5

L : lavada s/l: sin lavar

Se determino un coeficiente de aptitud de 87,5% y 82,5% respectivamente para la muestra de Guadua tratada y no tratada. Fig. 1. Se observó una situación semejante en Casuarina equisetifolia y Guazuma ulmifolia referida por Velázquez, Manzanares y Guyat (2000) quienes reportan mejoramiento de la compatibilidad con especies

latifolias con la aplicación de hidrotreatmento o incorporación de aditivos químicos como NaOH a la muestra de prueba. Las especies *Bambusa spinosa* Roxb, *Bambusa polimorfa* Munro y *Bambusa bambus* (L.). Vass presentaron una reacción exotérmica menos intensa ya que los valores de temperatura de hidratación máxima están entre 31,0-35,0°C registrados a las 15 horas de corrido el experimento para las dos especies referidas. En el caso de la *Bambusa bambus* correspondió la temperatura máxima mas baja alcanzada a las 3 horas de iniciado el experimento, lo que significa que la inhibición de los agentes perturbadores del fraguado del cemento son muy fuertes y que definen su incompatibilidad de forma temprana. Fig. 2 Manzanares y Col (2003) determinaron en *Leucaena leucocephala* Lam de Wit en el ensayo de aptitud, una reacción parecida y fue mejorada con lavado de pulpa en agua caliente, que contribuyo a declarar a la especie de no apta a apta. Este resultado alcanzado sugiere que se repita el tratamiento con estas tres taxa de bambúes para definir si es posible elevar su compatibilidad.



Por otra parte la composición química del tallo del género *Bambusa* revela la presencia de extractivos en agua caliente y en solventes orgánicos, superiores a lo establecido por Valenzuela y col, (1988). También se observa un alto contenido de azúcares reductores del orden de 1,01 % (Tabla 2) que compromete sensiblemente la afinidad con el cemento de estas especies, ya que trazas de 0,25 % de azúcares son consideradas como potentes inhibidores del fraguado. (Valdés, 1985)

Tabla 2. Caracterización química del culmo género *Bambusa*

Características	Bambusa
Extractivos agua caliente (%)	5,33

Extractivos A-B (%)	4,04
Azúcares reductores (%)	1,01
Celulosa (%)	52,34
Lignina (%)	22,14

Conclusiones

- De las especies estudiadas la *Guadua angustifolia* resultó ser la más recomendable porque obtuvo un coeficiente de aptitud clasificado como muy bueno tanto tratada como sin tratar
- Los picos de la temperatura de hidratación de *Guadua angustifolia* fueron los más altos registrados de todas las especies estudiadas.
- Las especies *Bambusa spinosa*, *Bambusa polimorfa* y *Bambusa bambus* resultaron materiales incompatibles con la tecnología de aglomeración mineral, ya que registraron un coeficiente de aptitud muy pobre.
- Tratar con hidrotatamiento las especies *Bambusa spinosa*, *Bambusa polimorfa* y *Bambusa bambus* para mejorar su compatibilidad con el cemento ya que los registros del coeficiente de aptitud son muy bajos.
- Incrementar la reforestación de *Guadua angustifolia* por tratarse de una taxa de mucha perspectiva para fines constructivos con fibras vegetales.

Bibliografía:

- Browning B. L. (1967). *Methods of wood Chemistry: II*. Interscience Publishers. A Division of John Wiley & Sons. New York. 1967, - - 384 p.
- Contreras, W; Mary Elena, Owen; Y. Contreras. (2001) Los bambúes en Venezuela. SEFORVEN 11(17):6-11, 2001
- FNCC. La guadua. (1990) Un regalo de la naturaleza/ Colombia/: Propaganda Sancho—34 pp.,
- Linfei, M., H. Yamauchi; O. Pulido; Y. Tamura; H. Sasaki. (1997) Environmental conscious housing components from wood barks II. Inorganics-bonded composites from Japanese cedar barks. Proceeding of the Third International Conference on Ecomaterials.
- Londaño, X. (1994). *Botánica, anatomía y Silvicultura. Distribución geográfica y uso de los bambúes, /Ciudad Habana/:* 200 pp.
- Manzanares, Katia; Marta, Jiménez; Digna, Velásquez. Experiencia del establecimiento de una leguminosa en una parcela agroforestal. *Memorias V Encuentro Agricultura Orgánica/ ACTAF/ C. Habana/:* – 200 pp., 2003
- Sandermann, W.; R. Kholer. Studies on mineral bonded wood materials IV. A short test of the aptitudes of woods for cement bonded materials. *Holzforshunf* 18 (12):53-59, 1969
- R.; Soto, J. A. Granda. (1993). El bambú como material de construcción / Ciudad Habana/MICONS—13 pp.
- Valdés, J.L. (1984). Productos aglomerados con aglutinantes inorgánicos. *Revista ICIDCA* 13(1):18-23,
- Valenzuela, W. y T. (1983) Cruz. Aptitud de la madera de 5 especies forestales para fabricar tableros de fibra cemento. *Revista Forestal del Perú*. 11 (1-2): 3- 16
- Velázquez, Digna; Katia Manzanares, M^a Antonia Guyat. (2000) Aptitud de especies maderables de La Palma, Pinar del Río. /Ciudad Habana/: DTPN—10 pp.