

DURABILIDAD NATURAL DE MADERAS COMUNES EN EL BAJO APURE DE VENEZUELA I: CHIGO Y SALADILLO.

Holmquist, O., Cadenas A. Pietrantonio, P., Bracamonte L.,
Colmener, C. y Valladares, Y.*

RESUMEN

Siguiendo la metodología de la norma internacional de la ASTM D:2017-81, se realizaron pruebas para determinar la durabilidad natural en muestras de dos maderas de los llanos del Bajo Apure en Venezuela, Chigo (*Campsiandra comosa* Benth., Caesalpinaceae) y Saladillo (*Caraipa llanorum* Cuatrecasas, Clusiaceae), sometidas a la acción de degradación por parte de los hongos xilófagos de uso internacional *Gloeophyllum trabeum* y *Trametes versicolor* de la pudrición marrón y blanca respectivamente, así como *Gloeophyllum erubescens*, y *Pycnoporus sanguineus* con iguales tipos de pudrición, comunes en la zona de origen de estas maderas. Para efectos de comparación determinamos también la durabilidad de la madera de Pino Caribe (*Pinus caribaea* Morelet) usada por nosotros para estos fines en nuestros ensayos de este tipo. De acuerdo con los resultados, las maderas nativas son altamente resistentes a la acción de los hongos xilófagos con respecto a la madera de pino determinada como no resistente.

Palabras Claves: Durabilidad natural, *Campsiandra comosa*, *Caraipa llanorum*, *Pinus caribaea*, *Trametes versicolor*, *Gloeophyllum trabeum*, *Gloeophyllum erubescens*, *Pycnoporus sanguineus* y *Fomitopsis palustris*.

* Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Laboratorio de Fitosanidad Forestal. Avenida Chorros de Milla. Mérida, Venezuela. Telefax: (0274) 2401669. E-mail: holmquis@ula.ve

COMMON TIMBER NATURAL DURABILITY OF THE APURE LOWLANDS IN VENEZUELA I: CHIGO AND SALADILLO

Holmquist, O. Cadenas, A. Pietrantonio, P. Bracamonte, L.
Colmener, C. and Valladares, Y.*

ABSTRACT

Based on the ASTM D: 2017-81 standards methodology, the natural durability of two timber samples, Chigo (*Campsiandra comosa* Benth., Caesalpinaceae) and Saladillo (*Caraipa llanorum* Cuatrecasas, Clusiaceae) of the Bajo Apure, Venezuela, was determined. Besides the two internationally used decay fungi of the standard, *Gloeophyllum trabeum* and *Trametes versicolor*, two native fungi were included, the brown rotter *Gloeophyllum erubescens* and the white rotter *Pycnoporus sanguineus*. For comparison, the *Pinus caribaea* Morelet timber durability was also determined. According to the results, both Venezuelan timbers resulted highly resistant and *Pinus caribaea*, non-resistant.

Key words: Natural Durability, *Campsiandra comosa*, *Caraipa llanorum*, *Pinus caribaea*, *Trametes versicolor*, *Gloeophyllum trabeum*, *Gloeophyllum erubescens*, *Pycnoporus sanguineus* y *Fomitopsis palustris*.

* Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Laboratorio de Fitosanidad Forestal. Avenida Chorros de Milla. Mérida, Venezuela. Telefax: (0274) 2401669. E-mail: holmquis@ula.ve

INTRODUCCIÓN

La durabilidad natural de la madera se ha definido como la capacidad natural de ésta para resistir al ataque de diferentes agentes que producen su deterioro. Debido al papel que juegan los hongos sobre otros agentes destructores, la durabilidad tradicionalmente es definida a partir de la resistencia de la madera a la acción micótica por ellos ejercida (JUNAC, 1988). Dependiendo del momento en que tiene lugar el ataque por estos organismos, se denomina podredumbre cuando se realiza sobre árbol vivo y pudrición o degradación, cuando se trata de árboles ya muertos o de madera cortada (Troya y García, 2000). La mayoría de los hongos xilófagos o pudridores de madera pertenecen a la Clase Basidiomycetes. Ellos poseen dotaciones enzimáticas capaces de degradar los componentes de las paredes de las células leñosas (celulosa y lignina), alterando gravemente las propiedades físico-mecánicas de la madera. Esa producción de enzimas por parte de los hongos xilófagos permite dividirlos en dos grupos principales, los llamados de la pudrición blanca y los de la pudrición marrón o parda. Los de la pudrición blanca producen enzimas celulasas y ligninasas para descomponer tanto celulosa como lignina respectivamente y los de la pudrición marrón, solamente enzimas que descomponen la celulosa.

Según la norma internacional ASTM D:2017-81 (Anual Book of Standard, 1986), los hongos utilizados para estos ensayos son *Trametes versicolor* (L.:Fr.) Pilát para la pudrición blanca y *Gloeophyllum trabeum* (Fr.) Murr. para la pudrición marrón. Este último, nombrado originalmente como *Daedalea erubescens* por Berkeley en 1884 de un material colectado por C. Darwin en Brasil, ha sido conocido generalmente como *Lenzites erubescens* (Berk.) Cooke (Fidalgo, 1968; Gilbertson y Ryvarden, 1986). De acuerdo con los límites modernos de *Lenzites*, esta especie no cabe dentro de este género, especialmente por el tipo de pudrición que causa en la madera. Muchos autores han estudiado el problema y sugerido nuevos géneros ya existentes tales como *Gloeophyllum*. En este género lo publican válidamente Holmquist y colaboradores en 1996 y Popoff en 2003.

El Chigo (*Campsiandra comosa* Benth., Caesalpinaceae) y el Saladillo (*Caraiipa llanorum* Cuatrecasas, Clusiaceae) son especies no aprovechadas adecuadamente en Venezuela desde el punto de vista industrial por diversas razones, una de ellas es la falta de información técnica en cuanto a sus propiedades diversas y es sólo aprovechada de manera vernácula en sus áreas naturales de los bajos

llanos del estado Apure y algunas zonas de los estados Guárico, Bolívar, Amazonas y Delta Amacuro, siendo muy útiles como leña, estantillos para cercas, construcciones rurales, puentes, entre otras. Áreas naturales de ambas especies son propicias para el establecimiento de plantaciones aprovechando la existencia del Decreto N° 1660 de fecha 5/06/91 donde el Estado venezolano ordena el establecimiento de un Programa Nacional para Plantaciones Forestales que incluye algunas de las regiones mencionadas. Botánicamente, el Chigo presenta “árboles, hasta 20 m de alto, las partes vegetativas adpreso-pubescentes; hojas 7-11 foliadas”. Ecológicamente; para Venezuela, comparte una distribución común en sitios húmedos e anegadizas de los llanos y selvas húmedas calientes del sur del país, encontrándose principalmente al sur del estado Apure, en los Estados Amazonas, Bolívar y Guárico (Stergios, 1982).

Según León (2005), entre algunas de las características anatómicas de la madera del Chigo se encuentran: albura de color marrón claro y duramen de color marrón rosáceo, transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor ausente. Lustre mediano. Grano inclinado entrecruzado. Textura mediana a moderadamente gruesa. Dura y pesada. Anillos de crecimiento no definidos. Porosidad difusa. Poros solitarios múltiples radiales, 6 poros por mm².

Con respecto al Saladillo, son “árboles o arbustos pequeños hasta grandes, usualmente con látex; hojas simples, alternas; envés de las hojas, sépalos y pétalos con indumento tomentoso-estrellado o glabro” (Aristeguieta, 1973). Ecológicamente, la especie habita en sabanas, así como en las márgenes de ríos y depresiones periódicamente anegadas; también se encuentran en la “catinga” del Río Negro. Especialmente y con frecuencia en las sabanas de la parte media y alta del Orinoco y a lo largo de las sabanas del río Sanariapo (Kubitzki, 1978). Muestras botánicas de los árboles tumbados fueron depositadas en el Herbario MER de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.

El Saladillo tiene albura de color marrón claro y duramen de color marrón rojizo oscuro, transición abrupta entre albura y duramen; olor y sabor ausente; lustre mediano; grano recto a entre cruzado; textura fina; dura y pesada; anillo de crecimiento no definidos; porosidad difusa. poros con tendencia a la disposición radial-oblicua, solitarios, 14 poros por mm² (León, 2005).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para estos ensayos, además de los dos hongos recomendados por la norma ASTM D: 2017-81, se usaron, para comparar resultados, dos hongos comunes en la región donde se colectaron las maderas, *Pycnoporus sanguineus* (L.:Fr.) Murr. de la pudrición blanca y *Gloeophyllum erubescens* (Berk) Holmquist, Bracamonte y Cadenas, de la pudrición marrón. Para efectos de comparación se determinó también la durabilidad de la madera de Pino Caribe (*Pinus caribaea* Morelet) usada para estos fines en nuestros ensayos de este tipo. Adicionalmente, se usó como hongo de la pudrición marrón, en el estudio de la durabilidad natural del Pino Caribe a *Fomitopsis palustris* (Berk. et Curt.) Gilbn. & Ryv., por ser éste muy común descomponiendo maderas de esta especie en la zona de las grandes plantaciones del este de nuestro país, no así el *G. erubescens*.

Se colectaron las muestras de madera de Chigo y Saladillo en el bosque de galería, zona inundable, a orillas del río Juriepe, a unos 15 Km aguas arriba de su desembocadura en el Río Cinaruco, Parroquia Agustín Codazzi del Municipio Pedro Camejo del Estado Apure a unos 150 m.s.n.m. La madera de Pino Caribe provino de plantaciones de 13 años de edad de CVG - PROFORCA situadas en jurisdicción del Municipio Sotillo del Estado Monagas a unos 30 m.s.n.m. Tradicionalmente se incluye esta madera en nuestros ensayos de durabilidad para comparación por ser la más conocida, de mayor producción y uso en Venezuela. El estudio de las características anatómicas de estas maderas se realizó en el Laboratorio de Anatomía de maderas de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Para la descripción y realización del estudio anatómico, se siguió lo establecido en la lista estándar de la Asociación Internacional de Anatomistas de la Madera (Wheeler y colaboradores, 1989).

Una vez en el laboratorio se aserraron los troncos obteniendo unas tablas de espesor de 3 cm. Las probetas para el ensayo fueron obtenidas de dichas tablas realizando los cortes de acuerdo con la longitud en dirección paralela al grano de la fibra con medidas de 2,5 cm x 2,5 cm x 0,9 cm. De cada una de las muestras de madera se prepararon 44 probetas, luego se secaron en la estufa para reducir su contenido de humedad a una temperatura de 61 °C por 24 horas, posteriormente se pesaron una a una, procedimiento que se repitió tres veces para promediar dicho peso. Esto se hizo de forma similar al final del ensayo.

Las siembras de los cultivos de hongos utilizados se realizaron en agar malta. Una vez cubierta la superficie del medio de cultivo por el micelio del hongo, se tomaron porciones del mismo y de forma similar fueron inoculados 132 frascos de 250 cc de capacidad, contentivos de medio de cultivo (20 ml por frasco) para someter las probetas a la acción de pudrición tanto blanca como marrón. En cada frasco, se procedió a colocar una varilla de vidrio de 5 mm de diámetro, estéril y en forma de V como aislante entre el hongo y la probeta de madera. Los Frascos se colocaron a una temperatura de 27 °C y 75% de humedad relativa cada mes, y a partir de la fecha de inoculación, se observaron al microscopio cinco frascos correspondientes a cada madera incluyendo el testigo, para su evaluación y análisis.

Las evaluaciones se realizaron en los periodos de tiempo señalados abriendo 3 frascos de cada hongo y tomando cada probeta sometida a su acción, limpiándole el exceso de micelio con una espátula cuidando de no alterar la estructura ni perdiendo partículas de la madera, procediendo a pesarla de forma similar al inicio del ensayo, así como dos frascos de los testigos en los mismos periodos señalados. Posteriormente, con la aplicación de la fórmula de pérdida de peso, $(p1 - p2)/p1 \times 100$, donde **p1** es el peso promedio de cada probeta antes del ensayo y **p2** es el peso promedio después del ensayo, se determinó en porcentaje la diferencia de peso que sufre cada probeta e indica en medición similar la masa que ésta ha perdido por la acción del hongo. En el mes cuarto, correspondiente a la tercera evaluación, se realizó un promedio de los pesos de las tres mediciones para cada hongo determinando así, cuál produjo mayor deterioro en cada tipo de pudrición. Por último, se realizó un cuadro comparativo entre los hongos de cada pudrición, determinando por la pérdida de peso de las probetas, cuál de las maderas es más resistente o durable a la acción de los hongos utilizados en estos ensayos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El criterio para la interpretación de los resultados que permiten la clasificación de la madera por su durabilidad natural se hace con base a las recomendaciones de las Normas que se resumen a continuación:

Tabla 1. **CLASIFICACIÓN DE LA MADERA POR SU RESISTENCIA (TOMADO LA NORMA A.S.T.M. D-2017-81)**

PROMEDIO DE PÉRDIDA DE PESO (%)	PROMEDIO DE PESO RESIDUAL (%)	RESISTENCIA A UN HONGO
0 a 10	90 a 100	Altamente resistente
11 a 24	76 a 89	Resistente
25 a 44	56 a 75	Moderad. resistente
45 o más	55 a menos	Ligeram. resistente a no resistente

Dentro de ese comportamiento de Altamente Resistente, el Chigo resultó más afectado por los hongos de la pudrición marrón y el Saladillo por los hongos de la pudrición blanca, como se muestra en las Tablas 2 y 3 y se ilustra en los gráficos 1 y 2.

Tabla 2. **PÉRDIDA DE PESO (%) DE CHIGO**

HONGO	P.P. (%) Prom. 1	P.P. (%) Prom. 2	P.P. (%) Prom.3
<i>G. trabeum</i>	2,02	3,10	3,88
<i>T. versicolor</i>	2,37	2,44	2,50
<i>G. erubescens</i>	3,18	3,21	3,25
<i>P. sanguineus</i>	1,75	2,11	2,19

Donde: **P.P. (%)**= Pérdida de Peso en porcentaje. **Prom. 1**= Pérdida de peso promedio para la evaluación a los dos meses. **Prom. 2**= Pérdida de peso promedio para la evaluación a los tres meses. **Prom. 3**= Pérdida de peso promedio para la evaluación a los cuatro meses.

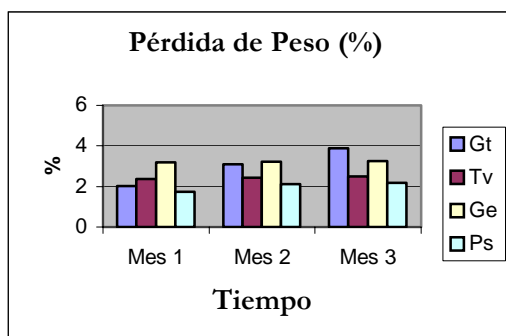


Gráfico 1. Pérdida de Peso (%) para la Madera de Chigo, Durante los Meses del Ensayo. Gt= *Gloeophyllum trabeum*. Tv= *Trametes versicolor*. Ge= *Gloeophyllum erubescens* y Ps= *Pycnoporus sanguineus*

Tabla 3. PÉRDIDA DE PESO (%) DE SALADILLO

HONGO	P.P. (%) Prom. 1	P.P.(%) Prom. 2	P.P.(%) Prom.3
<i>G. trabeum</i>	0	1,77	2,98
<i>T. versicolor</i>	0	4,41	6,93
<i>G. erubecens</i>	0,09	0,46	2,13
<i>P. sanguineus</i>	0,10	2,10	4,49

Donde **P.P. (%)** = Pérdida de Peso en porcentaje. **Prom. 1**= Pérdida de peso promedio para la evaluación a los dos meses **Prom. 2**= Pérdida de peso promedio para la evaluación a los tres meses **Prom. 3**= Pérdida de peso promedio para la evaluación a los cuatro meses.

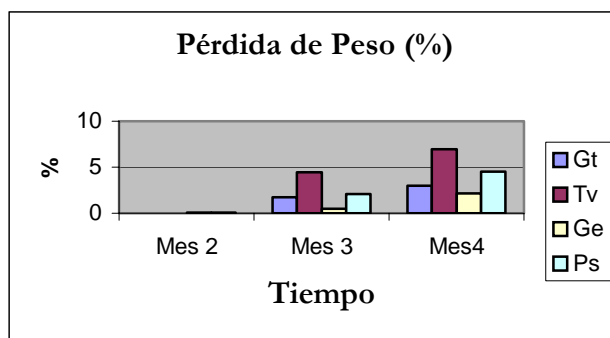


Gráfico 2.- Pérdida de Peso (%) para la Madera de Saladillo Gt= *Gloeophyllum trabeum*. Tv= *Trametes versicolor*. Ge= *Gloeophyllum erubescens* y Ps= *Pycnoporus sanguineus*

El comportamiento de la madera de Pino Caribe proveniente de plantaciones de 13 años de edad del oriente de Venezuela es diferente. Los dos hongos de la norma internacional (*Gloeophyllum trabeum* y *Trametes versicolor*), uno de la pudrición blanca y otro marrón, degradan a un punto muy cercano al necesario para clasificar esta madera como No resistente. Los dos hongos muy comunes en la zona de producción de esta madera (*Gloeophyllum erubescens* y *Pycnoporus sanguineus*), uno de la pudrición blanca y el otro de la pudrición marrón, la atacan en una forma mucho menos drástica, pudiendo clasificarse ante ellos como Resistente. Estos resultados están reflejados en la Tabla 4 y en el Gráfico 3. En la zona de producción de esta madera, *Schizophyllum commune*, *P. sanguineus* y *F. palustres* son hongos xilófagos muy comunes y ocupan los tres primeros puestos, en ese orden, en la sucesión de aparición de carpoforos sobre esa madera.

Tabla 4. PÉRDIDA DE PESO (%) DE PINO CARIBE (13 AÑOS)

HONGO	P.P.(%) Prom. 1	P.P.(%) Prom. 2	P.P.(%) Prom.3
<i>G. trabeum</i>	10,29	12,40	47,43
<i>T. versicolor</i>	12,15	16,49	36,80
<i>F. palustris</i>	7,82	6,98	12,30
<i>P. sanguineus</i>	7,61	7,98	9,06

Donde **P.P. (%)** = Pérdida de Peso en porcentaje. **Prom. 1**= Pérdida de peso promedio para la evaluación a los dos meses **Prom. 2**= Pérdida de peso promedio para la evaluación a los tres meses **Prom. 3**= Pérdida de peso promedio para la evaluación a los cuatro meses.

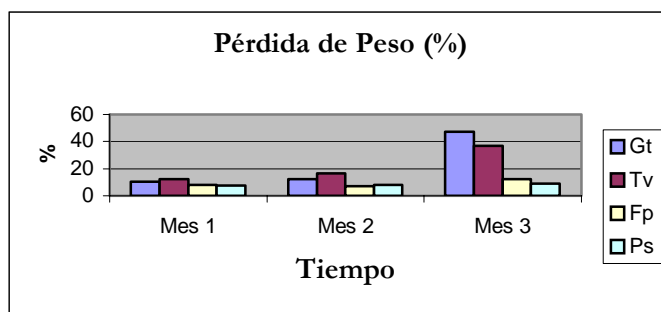


Gráfico 3. Pérdida de Peso del Pino Caribe Gt= *Gloeophyllum trabeum*. Tv= *Trametes versicolor*. Ge= *Gloeophyllum erubescens* Y Ps= *Pycnoporus sanguineus*

De acuerdo con la Norma, las maderas de Chigo y Saladillo son “Altamente resistentes” y la de Pino Caribe es No Resistente, tal como lo observamos en la Tabla 5, al aplicarle los valores de la Norma.

Tabla 5. COMPARACIÓN DE PÉRDIDA DE PESO (%) PARA LAS MADERAS DE CHIGO, SALADILLO Y PINO CARIBE DE 13 AÑOS AL CUARTO MES DE ACCIÓN DE LOS HONGOS

HONGO	CHIGO	SALADILLO	PINO
<i>G. trabeum</i>	3,88	2,98	47,43
<i>T. versicolor</i>	2,50	6,93	36,80
<i>P. sanguineus</i>	2,19	4,49	9,06
<i>G. erubescens</i>	3,25	2,13	-
<i>F. palustris</i>	-	-	12,30

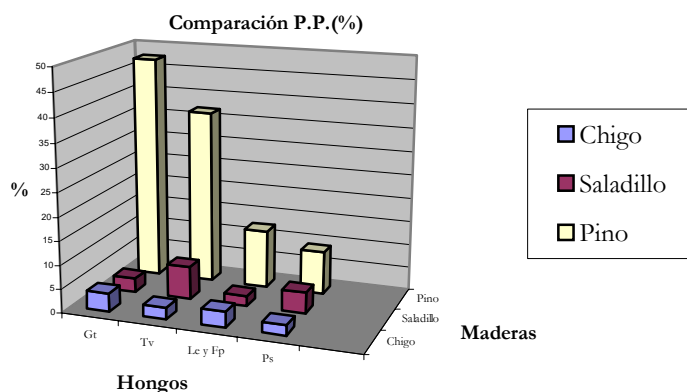


Gráfico 4. Comparación de Pérdida de Peso (%) para las tres maderas

En cuanto a estadísticas, los valores de durabilidad para las maderas de Chigo y Saladillo en la tabla 6, las estadísticas básicas mantienen cifras de media, máxima y mínima dentro del rango de 4%, es decir, no alcanzan la primera clase en los rangos de durabilidad señalados en la norma, por lo tanto, confirman su condición de maderas altamente resistentes.

Tabla 6.- ESTADÍSTICAS BÁSICAS PARA LA PÉRDIDA DE PESO (%)

ESPECIE	HONGO	N	MEDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	CV (%)
Chigo	Ge	3	3,21	3,25	3,18	1,09
	Gt	3	3,00	3,88	2,02	31,13
	Ps	3	2,02	2,19	1,75	11,62
	Tv	3	2,44	2,50	2,37	2,67
Pino	Fp	3	8,98	12,13	6,98	30,78
	Gt	3	23,37	47,43	10,29	89,25
	Ps	3	8,22	9,06	7,61	9,17
	Tv	3	21,81	36,80	12,15	60,33
Saladillo	Ge	3	0,89	2,13	0,09	121,66
	Gt	3	1,58	2,98	0,00	94,66
	Ps	3	2,23	4,49	0,10	98,56
	Tv	3	3,78	6,93	0,00	92,80

Para estas dos maderas nativas, el análisis de la varianza para pérdida de peso en porcentaje, pero transformada, como lo indica la fórmula al pie de la tabla 7, confirma lo señalado, pues se presentan los valores como altamente significativos respecto a la madera de Pino Caribe; sin embargo, en lo referente a la actuación de los hongos y a la relación madera hongo, denotada en la misma tabla como especie-hongo, se mantienen con una actuación de no significativos estadísticamente, pues los hongos actuaron sobre las maderas haciendo agrupación de forma similar para las nativas y separando a la de Pino Caribe como se indicó.

Tabla 7.- ANÁLISIS DE LA VARIANZA (GLM) PP % (TRANSFORMADA)

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	S. DE C.	C. M.	FC	PR>F ^{1/}
Especie	2	0,499538	0,249769	23,84	< 0,001 **
Hongo	4	0,060212	0,015053	1,44	0,2523 ns
Especie*Hongo	5	0,052670	0,010534	1,01	0,4358 ns
Error	24	0,251402	0,010475		
Total	35	0,863822			

Transformación de Variable: $PPT_r = \text{ARSIN} [(P.P.\%/100)**0,5]$

1/: ns: Estadísticamente No Significativo ($p=0,05$)

** : Altamente Significativo ($p=0,01$)

En la tabla 8, lo anterior se confirma estadísticamente con la prueba de discriminación de Duncan, la cual agrupa a nuestras maderas nativas con una misma tendencia de medias y separa al Pino Caribe con otra. Respecto a los hongos, la selección de esta prueba se hace en tres grupos: *Fomitopsis palustris* y *Trametes versicolor* con similar actuación como primer grupo; inmediatamente, *Gloeophyllum trabeum* y *Pycnoporus sanguineus* en el grupo intermedio y *Gloeophyllum erubescens* en posterior grado de actuación, pero por lo descrito en cuanto a su afectación sobre las tres maderas y la resistencia ofrecida por éstas.

Tabla 8. PRUEBA DE DISCRIMINACIÓN DE MEDIAS DE DUNCAN

GD	Media	N	Especie ^{1/}
A	0,38752	12	Pino
B	0,16298	12	Chigo
B	0,11832	12	Saladillo
GD	Media	N	Hongo ^{2/}
A	0,30318	3	Fp
A	0,26380	9	Tv
BA	0,25232	9	Gt
BA	0,18769	9	Ps
B	0,13084	6	Ge

GD: Grupo Duncan. 1/: Especies: Orden de Afectación: Pino>Chigo=Saladillo

2/: Hongos: Orden de Daño: *F. palustris*= *T. versicolor*> *G. trabeum*=*P. sanguineus*>*G. erubescens*

CONCLUSIONES

- El Grado de Resistencia de la madera de Chigo (*Campsiandra comosa*) y la de la madera de Saladillo (*Caraija llanorum*) es “Altamente Resistente”.
- La madera de Chigo es destruida más fácilmente por hongos de la pudrición marrón, mientras que la madera de Saladillo es más fácilmente destruida por los hongos de pudrición blanca.
- Es conveniente comparar la información recabada en este estudio de laboratorio con ensayos de campo (cementerio de estaca) para determinar el comportamiento de estas maderas en dichas condiciones.
- Deben ser realizados los estudios de las especies *C. comosa* y *C. llanorum* referente a sus propiedades físico-mecánicas las cuales son importantes desde el punto de vista de su aprovechamiento.
- Deben adelantarse estudios silviculturales sobre estas especies.

BIBLIOGRAFÍA

1. A.S.T.M. ANUAL BOOK OF STANDARD. 1986. **Designación D:2017-81**. Standard method of accelerated laboratory test of natural decay resistance of woods.
2. ALEXOPOULOS, C., MIMS, C. and BLACKWELL, M. 1996. **Introductory Mycology**. Wiley & Sons, New York. 869 p.
3. ARISTEGUIETA, L. 1973. **Familias y géneros de los árboles de Venezuela**. Dirección de Recursos Naturales Renovables. Instituto Botánico. Caracas, Venezuela. 845 p.
4. COLMENTER, C. 2004. **Durabilidad Natural de la Madera de Chigo (*Campsiandra comosa* Benth., *Caesalpinaceae*)**. Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Forestal. Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida-Venezuela. 40 p. (Mimeografiado).
5. FIDALGO, M. E. K. 1968. **Contribution to The Fungi of Mato Grosso**, Brasil. *Rickia* 3:171-219.
6. GILBERTSON, R. and RYVARDEN, L. 1986. **North American Polypores**. (2 vol). Fungiflora. Oslo. Norway. 885 p.
7. HOLMQUIST, O., BRACAMONTE, L. y CADENAS, A. 1996. ***Gloephyllum erubescens* (Berk) n. comb. (Polyporaceae-Basidiomycetes) un elegante políporo neotropical poco conocido**. *Acta Científica Venezolana* 47 (1): 181-182.
8. JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA (JUNAC). 1988. **Manual del Grupo Andino para la Preservación de Maderas**. Lima, Perú. 402 p.
9. KUBITZKI, K. 1978. **Caraipa and Mahurca (Bonnetiaceae)**. *Memoirs of the New York Botanical Garden*, Nueva York. 29: 82-131.
10. LEÓN, W. 2005. Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Laboratorio de Anatomía de Maderas. Comunicación personal.
11. POPOFF, O. 2003. **Notes on *Daedalea erubescens*, *Hexagonia decipiens* and the Phaeotrametaceae**. *Mycotaxon* 87:103-108.
12. STERGIOS, B. 1982. **Situación actual de *Campsiandra* (Caesalpinaceae) en Venezuela**. (Informe preliminar para la revisión del género *Campsiandra* para Venezuela). Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora. Rectorado de Recursos Naturales Renovables. Guanare, Venezuela. 15-8 p.

13. TROYA, M. y GARCÍA, J. 2000. **Micosis de la Madera. Tomo II. Capítulo 31.** en: Yacer G., López M., Trapero A. y Bello A. Patología Vegetal. Phytoma, Valencia, España. 1063 p.
14. VALLADARES, Y. 2005. **Durabilidad Natural de la Madera de Saladillo *Caraipa llanorum* (*Guttiferae* o *Bonnetiaceae*).** Universidad de los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Escuela de Ingeniería Forestal. Trabajo de investigación para optar el Título de Ingeniero Forestal. Mérida-Venezuela 40 p (Mimeografiado).
15. WHEELER, E.A., BAAS, P. and GASSON, P. (eds). 1989. **IAWA list of Microscopic Features for Hardwood Identification.** Repr. IAWA Journal 10:219-332.

AGRADECIMIENTO

Al Prof. Willian León del Laboratorio de Anatomía de Maderas por la descripción anatómica, al personal del Herbario MER por la identificación de la muestra botánicas y al Prof. Vicente Garay por los aportes realizados en la estadística de los resultados.

Todos adscritos a la Facultad de Ciencias Forestales
y Ambientales de la Universidad de los Andes.