

ANÁLISIS FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE *Pachira quinata* (Jacq.) W.S. Alverson, Bogotá, Colombia

SEMILLERO QUÍMICA DE PRODUCTOS FORESTALES
PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA FORESTAL

Autores: Natalia Clavijo Moreno – nathalia.clm@hotmail.com
Brandon Cruz Jaramillo – brandon.645@hotmail.com

Docente tutor: Antonio José Guzmán

RESUMEN

Con el fin de aportar al conocimiento fitoquímico de las especies maderables, se eligió la especie nativa *Pachira quinata* (Jacq.) W.S Alverson, la cual según la UICN (2003) se encuentra En Peligro (EN) de extinción. Se le realizó un análisis fitoquímico preliminar en su madera con base en el protocolo de Bulla *et al* (2012) modificado, evaluando la presencia de los principales grupos de metabolitos secundarios asociados con actividad biológica a partir de extractos obtenidos por maceración con diferente solvente (etanol 96%, metanol-agua 1:1 y acuoso). Se detectó la presencia de taninos, flavonoides, quinonas, saponinas y cardiotónicos; siendo más abundante la

presencia de taninos, ya que evidenciaba mejores resultados cualitativos. Los resultados de este trabajo son realmente útiles como una primera aproximación para futuras investigaciones, pues este es un análisis preliminar que sirve como punto de partida con el fin de ampliar el conocimiento fitoquímico de esta especie muy poco estudiada.

PALABRAS CLAVE

Pachira quinata, análisis fitoquímico, Malvaceae (Bombacoideae), metabolitos secundarios.

ABSTRACT

To know the phytochemical of the wooded species, the native specie *Pachira quinata* (Jacq.) W.S Alverson was chosen, according to the IUCN (2003) is in Danger (EN) of extinction. A preliminary phytochemical analysis was carried out in their wood based on the modified Bulla *et al.* (2012) protocol, evaluating the presence of the main groups of secondary metabolites associated with biological activity from extracts obtained by maceration with different solvent (ethanol 96%, 1: 1 methanol-water and aqueous). The presence of tannins, flavonoids, quinones, saponins and cardiotonics were detected; Being more abundant the presence of tannins and that evidenced better qualitative results. The results of this work are really useful as a first approximation for future research, so it is a preliminary analysis that serves as a starting point in order to expand the fictitious knowledge of this specie little studied.

KEY WORDS

Pachira quinata, Malvaceae (Bombacoideae), phytochemical analysis, secondary metabolites.

INTRODUCCIÓN

Según CITES (1999) se estima que alrededor de 500 especies vegetales lignificadas a nivel mundial poseen valor en el mercado internacional como especies maderables, siendo la mayor parte de éstas de países tropicales. En concordancia para Colombia, un país que de acuerdo con la FAO (2002) más del 68% de su territorio tiene vocación forestal e históricamente el sector de la madera se ha concentrado en la construcción, es importante realizar investigaciones que permitan ampliar el conocimiento de las especies nativas, pues en palabras de Duque (1931) el principal problema del sector forestal en el país se debe a la subutilización de los productos

extraídos del bosque.

Una de las especies maderables nativas que hace parte del Libro Rojo de las Especies Maderables Amenazadas (Cárdenas & Salinas, 2007) es *Pachira quinata* “cedro macho” la cual de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2003) se encuentra En Peligro (EN) de extinción. Según Camacho *et al.* (2014) posee usos maderables y no maderables entre los cuales se destacan propiedades medicinales: la raíz en infusión elimina diarreas y combate malestares estomacales. En el campo agroforestal y silvopastoril es un árbol con alto potencial para ser implementado en estos sistemas, ya que aporta bastante sombra.

Respecto a su uso medicinal, se hace necesaria la implementación de estudios fitoquímicos que brinden información relacionada a sus metabolitos secundarios (M.S.), ya que éstos poseen actividad biológica asociada. Por ello, este artículo tiene como objetivo principal el contribuir al conocimiento fitoquímico de la

especie, con el fin de atribuirle posibles usos no maderables que incrementen su valor, pues es de vital importancia para el uso correcto de ésta.

Se realizó entonces, un análisis fitoquímico preliminar mediante maceración con diferente solvente de extracción (etanol 96%, metanol-agua 1:1 y acuoso), cada uno con tres repeticiones con el fin de obtener el mejor método para determinar la presencia de metabolitos secundarios.

MÉTODOS

Recolección e identificación del material vegetal

El material vegetal de la especie *Pachira quinata* fue recolectado en Aguazul, vereda Plan Brisas, del Departamento del Casanare. Se tomó una muestra de la especie siguiendo la guía propuesta por el Herbario Forestal UDBC, con el fin de llevarla al Herbario Forestal UDBC de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para su

identificación y clasificación. Esta es realizada teniendo en cuenta caracteres vegetativos y florísticos que la asocien a una familia, un género y una especie.

Procesamiento del material y obtención del extracto

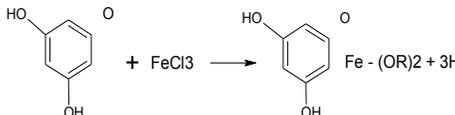
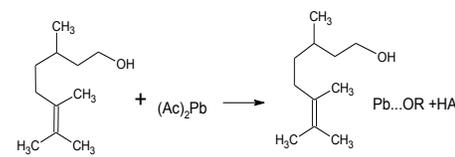
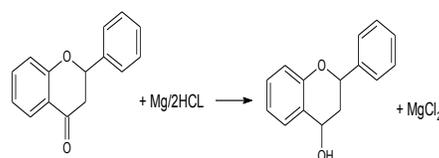
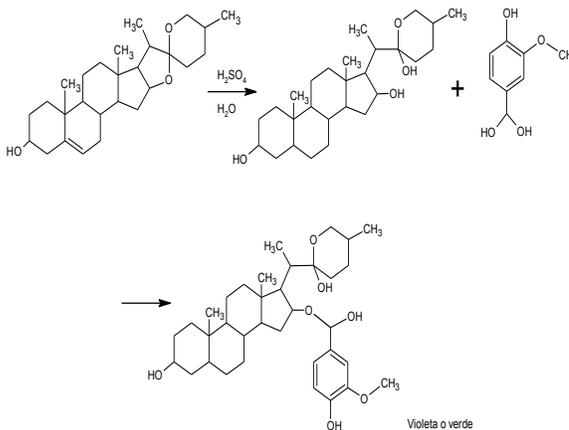
Se realizaron tres extracciones con tres solventes (etanol 96%, metanol-agua 1:1 y agua) para así obtener los productos a analizar. Para los tres extractos se tomaron 10 g de madera (aserrín) y 100 ml del solvente a utilizar. Para el extracto etanólico se usó como solvente de extracción etanol al 96%, extracción por 8 días, posterior a este tiempo el extracto se filtró al vacío. Para el extracto metanol-agua se tomaron 100 ml de una solución 1:1 de metanol:agua, siguiendo la metodología de Valderrama (2004) modificada, para el extracto acuoso se tomaron 100 ml de agua, el cual se agitó por 15 minutos, posteriormente se calentó hasta ebullición por 2 horas, se dejó reposar hasta

alcanzar temperatura ambiente, finalmente se filtró la muestra.

Análisis fitoquímico

Los tres extractos de la especie fueron analizados de manera cualitativa con reactivos que muestran presencia o ausencia de metabolitos secundarios (tabla 1) utilizando los parámetros establecidos por el protocolo de Bulla *et al* (2012), bajo el cual se fijaron los criterios de evaluación (tabla 2) y se compararon las reacciones de cada uno de los extractos en relación con el cambio de coloración y/o presencia de precipitado respecto al extracto inicial de cada muestra y un control positivo establecido por los autores, teniendo en cuenta la reacción esperada de acuerdo al protocolo utilizado. La caracterización y registro de información se llevó a cabo para los tres extractos obtenidos, haciendo tres repeticiones por prueba.

Tabla 1. Marcha Fitoquímica Preliminar. Adaptado de Bulla *et al* (2012)

GRUPO DE MS	PRUEBA QUÍMICA	REACCIÓN QUÍMICA
Taninos	Cloruro férrico A 2 gotas del extracto agregar 1 gota de solución de cloruro férrico al 1%.	 <p>Coloración azul o verde</p>
	Acetato de plomo A 2 gotas del extracto agregar 2 gotas de acetato de plomo al 10%.	 <p>Turbidez o precipitado blanco</p>
Flavonoides	Shinoda: A 3 gotas del extracto agregar 3 gotas de HCl (10%) y un trozo de cinta de Mg. Antocianinas: A dos gotas del extracto agregar 2 gotas de HCl (5%). Repetir con NaOH (5%).	 <p>Coloración rojiza</p>
	Quinonas	Comportamiento ante ácido y donador de electrones: A dos gotas del extracto agregar zinc en polvo y 2 gotas de HCl concentrado. Repetir con hidróxido de sodio al 40%.
Saponinas	Espuma A 5 ml del extracto agregar 2 ml de agua. Agitar vigorosamente.	 <p>Violeta o verde</p> <p>Formación de espuma</p>

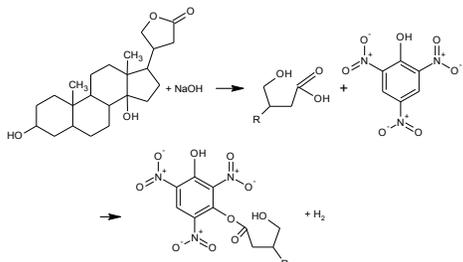
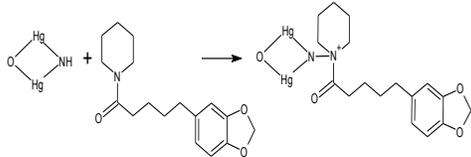
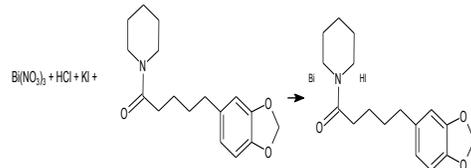
GRUPO DE MS	PRUEBA QUÍMICA	REACCIÓN QUÍMICA
Cardiotónicos	Prueba de Baljet. A 2 gotas del extracto agregar 1 del reactivo Baljet A y 1 gota del reactivo Baljet B.	 <p>Coloración naranja o roja</p>
Cumarinas	Erlch A 2 gotas del extracto agregar 2 gotas del reactivo de Erlich.	Coloración naranja
Alcaloides	Valser y Mayer A 2 gotas del extracto agregar 2 gotas del reactivo de Valser. Repetir con reactivo de Mayer.	$\text{HgCl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{HgI}_2$ $\text{HgI}_2 + \text{I}^- \rightarrow \text{HgI}_4^{2-}$  <p>Formación de precipitado</p>
	Dragendorff A 2 gotas del extracto agregar 2 gotas del reactivo de Dragendorff	 <p>Formación de precipitado marrón</p>

Tabla 2. Criterios cualitativos para análisis fitoquímico

Criterio	Nomenclatura
Muy positivo	+++
Positivo	++
Ligeramente positivo	+
Negativo	-

RESULTADOS

En la tabla 3 se presentan los resultados obtenidos luego de realizar el análisis fitoquímico preliminar en la madera de *P. quinata*.

Tabla 3. Resultados del análisis fitoquímico preliminar de los extractos de *Pachira quinata*.

Metabolitos secundarios	Reactivo	<i>Pachira quinata</i>		
		Etanol	Metanol-agua	Acuoso
Taninos	Cloruro férrico	+++	+++	+++
	Acetato de plomo	+++	+++	+++
Flavonoides	Shinoda	++	++	+
Antocianinas	NaOH	+++	++	++
	HCl	+	+	+
Quinonas	Ácido	+++	+	++
	Base	++	+	+
Saponinas	Espuma	-	++	++
Cardiotónicos	Baljet	+++	+++	+++
Cumarinas	Erlich	++	-	-
	Fluorescencia	-	-	-
Alcaloides	Valser	+	+	+
	Mayer	+	+	+
	Dragendorff	-	-	-
	Wagner	-	-	-

Fuente: autores

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 3, en el análisis fitoquímico preliminar de los extractos, se evidenció que la especie posee un alto contenido de taninos; sustancias fenólicas resultantes de la combinación de una molécula de glucosa con un número variado de moléculas de ácidos fenólicos, ácido gálico y su dímero, el ácido elágico, lo cual según Olivas et al. (2015) expresa el potencial de la especie como medicinal e industrial (curtiembres) por la capacidad antioxidante de

los taninos. Además se le atribuye a este grupo de metabolitos la calidad de la madera de la especie pues según González (1996), los taninos actúan como mecanismo de protección en la planta contra insectos, hongos de pudrición formando complejos con proteínas (estructurales y catalíticas), almidón, sustancias pécticas y celulosa, lo cual inactiva o disminuye sustancialmente el ataque enzimático de bacterias u hongos hospedados en la madera.

Por otra parte, *Pachira quinata* expone un

criterio muy positivo en flavonoides, antocianinas, quinonas, glucósidos cardiotónicos, cumarinas y por último una baja actividad en alcaloides. Estos resultados se pueden comparar con el estudio realizados por Akroum *et al.* (2009) ,ya que este encuentra en la familia Malvaceae metabolitos secundarios tales como alcaloides, saponinas, flavonoides y taninos.

En concordancia, según la revisión fitoquímica realizada por Refaat *et al.* (2013) en la familia Bombacaceae, ahora subfamilia Bombacoideae de Malvaceae, el género *Pachira* y en especial en la especie *Pachira aquatica*, cuenta con metabolitos secundarios como antocianinas (Cyanidin-3-rutinoside), quinonas (Bombaxquinone B) y naftoquinonas (Isohemigossypolone-2-methyl ether). Lo anterior, comparado con los extractos, nos da indicios de que *P. quinata* también tiene presencia de este tipo de metabolitos, a su vez comparando la especie con otras especies de la familia, como *Bombax ceiba* que presenta un

alto contenido de taninos, como como alfa cedrol y el beta cedrol.

Según el mismo autor, las especies de la subfamilia Bombacoideae (Malvaceae) son una reserva importante de productos químicos los cuales no se han explorado, basados en los anterior es válido afirmar que análisis fitoquímicos de esta especie son un camino hacia el aislamiento de nuevos compuestos.

Finalmente, Luthria (2006) afirma que la preparación del extracto en un análisis de compuestos fenólicos es a menudo subestimada y considerada como “un medio para un fin”. Es por ello que se realizaron tres métodos de extracción, anteriormente descritos y se determinó que el mejor método para el análisis fitoquímico preliminar es el método etanólico, ya que evidencia mayor intensidad en las coloraciones, precipitados, en concordancia con lo reportado por Carvajal *et al* (2009) quien atribuye esta propiedad a la facilidad

que tiene el etanol de extraer compuestos con polaridades más amplias. Sin embargo, es importante resaltar que para las saponinas los métodos metanol-agua y acuoso presentaron mejores resultados.

CONCLUSIONES

Los resultados del análisis fitoquímico preliminar de la especie *Pachira quinata*, mostraron presencia de taninos, flavonoides, antocianinas, quinonas, saponinas, cumarinas y glucósidos cardiotónicos; entre los cuales se puede destacar los taninos M.S a los cuales se les atribuye propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y fungicidas entre otras, por lo cual se considera que para futuras investigaciones se realice un cuantificación de estos taninos con el fin de tener la abundancia de estos en datos cuantitativos. Es así como se puede llegar a concluir que *Paquira quinata* es una especie promisoría con una amplia gama de usos que demuestran la importancia de la conservación, uso y estudio de la especies

nativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akroum, S., Satta, D., & Lalaoui K. 2009.** *Antimicrobial, antioxidant, cytotoxic activities and phytochemical screening of some Algerian plants.* Eur. J. Sci. Res., 3(2): 289 - 295.
- Bulla, M., Castrillon, W., & Guzmán, A. 2012.** *Fitoquímica de cinco especies del género Baccharis endémicas del altiplano cundiboyacense.* Bogotá: Editorial Universidad Distrital.
- Camacho, R y otros. 2014.** *Maderas. Especies comercializadas en el territorio CAR. Guía para su identificación.* Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Cárdenas L., D. & N.R. Salinas (eds). 2007.** *Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas. Primera parte.* Serie libros

- rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 232 pp.
- Carvajal, L., Hata, Y., Sierra, N., & Rueda, D. 2009.** *Análisis fitoquímico preliminar de hojas, tallos y semillas de Cupatá Strychnos schultesiana.* *Revista Colombia Forestal*, 12, 161–170.
- CITES. 1999.** *Fichas de identificación de especies maderables CITES. Versión 1. Trabajo de compilación.* Universidad de Córdoba (España). Disco compacto
- Duque Jaramillo, J. M. 1931.** *Manual de bosques y maderas tropicales.* Ediciones de la imprenta departamental. Manizales. 239 pp.
- FAO, 2002.** *Estado de la información forestal en Colombia.* Monografías de países. Volumen 5. Santiago de Chile, Chile.
- González, R. 1996.** *Preservación de madera con taninos.* *Madera y Bosques*, otoño, 67-73.
- Luthria, D. 2006.** *Significance of sample preparation in developing analytical methodologies for accurate estimation of bioactive compounds in functional foods.* *J. Sci. Food Agric.* 86: 2266-2272.
- Olivas, F., Medrano, A., González, G., López, A., Parilla, E., De la rosa, L & Ramos, A. 2015.** *Taninos hidrolizables; bioquímica, aspectos nutricionales y analíticos y efectos en la salud.* *Nutrición Hospitalaria*, 55-66.
- Refaat, J., Desoky, S., Ramadan, M., & Kamel M. 2013.** *Bombacaceae: A phytochemical review.* *Pharmaceutical Biology* 51(1): 100-130. DOI: 10.3109/13880209.2012.698286
- Uso y conservación de la diversidad forestal. 2009.** *Productos Forestales Maderables.* Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá.
- Valderrama, A. 2004.** *Extracción de taninos presentes en el banano verde.* *Revista Lasallista de Investigación.* Vol 1 N° 2. 17-22.