

## ANÁLISIS FITOQUÍMICO DE CINCO ESPECIES NATIVAS DE LAS ZONAS RURALES DE BOGOTÁ D.C. (COLOMBIA)

SEMILLERO CEIBA  
SEMILLERO DE ENTOMOLOGÍA FORESTAL

PROYECTO CURRICULAR INGENIERÍA FORESTAL

**Autores:** Sara Mayerly Amado Ariza - [saramadoa@gmail.com](mailto:saramadoa@gmail.com)  
Anagibeth Chocontá López - [anagibeth73@hotmail.com](mailto:anagibeth73@hotmail.com)

**Docente tutor:** René López Camacho



### RESUMEN

El conocimiento de la composición fitoquímica de la flora nativa, está asociado al entendimiento de sus propiedades y potencialidades industriales, medicinales, artesanales, entre otros. Considerando esto, se determinó la presencia de los principales grupos de metabolitos secundarios, ligados a la actividad biológica de las especies como lo son: alcaloides, saponinas, cumarinas, taninos, esteroides y/o triterpenoides, quinonas, glicosidos cardiotónicos, y flavonoides; en *Alnus acuminata* Kunth., *Morella parvifolia* Parra-O., *Myrcianthes leucoxylla* McVaugh., *Piper bogotense* C.DC., *Tibouchina lepidota* Baill. y *Vallea stipularis* L.f. ; especies nativas de las zonas rurales de Bogotá; a través de un análisis fitoquímico preliminar de carácter cualitativo con base en el protocolo de Sanabria (1983). La caracterización permitió definir una presencia abundante de taninos y cumarinas en hojas y tallos de las especies, mientras que glicósidos cardiotónicos, esteroides y/o triterpenos, saponinas, quinonas y alcaloides mostraron ausencia a presencia leve para todas las especies menos el *Alnus acuminata* Kunth.; así mismo, el *Piper bogotense* C.DC presento ausencia de todos los metabolitos secundarios. Los resultados de esta investigación permitieron establecer en términos de presencia para cada es-

pecie los compuestos existentes en las mismas y con ello dar una aproximación al conocimiento fitoquímico de las especies.

### PALABRAS CLAVE

Análisis fitoquímico, Flora nativa de Bogotá, Metabolitos secundarios.

### INTRODUCCIÓN

Los Andes tropicales privilegiados con un gran mosaico de especies vegetales, generan una gran oferta de recursos naturales que van desde la generación del recurso hídrico hasta el aprovechamiento y conservación de las mismas especies, de las cuales alrededor del 50% son endémicas (Mittermeier et al. 1999, Rodríguez-Mahecha et al. 2004 citado por Alvear & Betancur. 2010). De allí la importancia de su estudio y conservación, para brindar a diferentes campos investigativos guías para determinar posibles usos de las especies vegetales o en general la oferta de recursos naturales para cumplir la demanda de la población.

En esta medida y a causa del crecimiento demográfico que desafortunadamente se estableció en mayor proporción justamente

en estas zonas aledañas a los cascos urbanos, y para el caso la capital colombiana, donde la presión demográfica apremia a que se elimine la cobertura vegetal presente en dichas áreas, se incentivó el desarrollo de éste proyecto como un aporte a la conservación y uso sostenible de las especies vegetales nativas a partir del conocimiento de sus componentes biológicos.

Así, el análisis fitoquímico ha demostrado ser un método útil en el reconocimiento de las propiedades biológicas y potenciales de las especies y una herramienta de identificación del uso de éstas, a partir del establecimiento de los metabolitos secundarios de por sí muy diversos y los cuales han llevado a una reevaluación de las posibles funciones que desempeñan estos compuestos en las plantas, especialmente en el contexto de interacciones ecológicas (Rodney, C. et.al 2000).

Adicional a esto, muchos de estos compuestos han demostrado tener una influencia directa en la protección adaptativa contra herbivoría y la infección microbiana, como atrayentes para los polinizadores y animales dispersantes de semillas, y como agentes alelopáticos (aleloquímicos que influyen en la competencia entre las especies de plantas) (Galindo, A. et,al 1997; Guzmán, A.& D. Barrera 2011; Rodney, C. et.al 2000); lo que hace imprescindible el reconocimiento de dichos compuestos para las especies, con fines de producción o análisis de su comportamiento y propiedades.

Frente a esto, se determinó la presencia de los metabolitos secundarios presentes en cinco especies nativas de las zonas rurales de Bogotá, involucrando el análisis de tallos y hojas a partir de criterios cualitativos.

## MÉTODOS

### Recolección e identificación del material vegetal

El material vegetal de las especies, fue colectado en los predios del Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt en límites con las instalaciones de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas- Sede Vivero y en área de la misma sede en Bogotá, Colombia; en las tres primeras semanas del mes de septiembre de 2012.

Se colectaron muestras significativas de hojas y tallos para identificar la presencia/ ausencia de metabolitos en la planta de forma diferenciada para estas secciones, con aproximadamente 60 gramos por especie en tres individuos distintos. Se tomó una muestra testigo de cada especie, la cual fue prensada y llevada al Herbario Forestal UDBC de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para la identificación y posterior clasificación taxonómica de los especímenes.

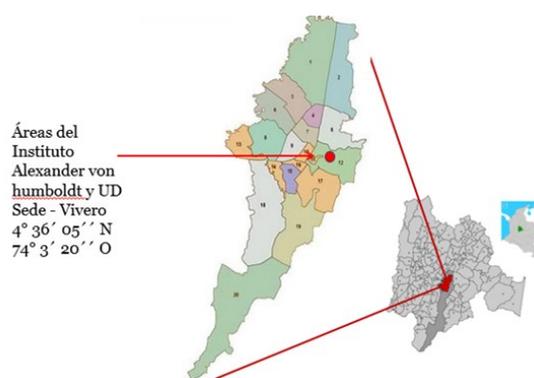


Figura 1. Área de estudio y obtención de material vegetal Fuente: Gobernación de Cundinamarca modificada por grupo de trabajo

### Procesamiento del material y obtención del extracto

Se extrajeron 90 extractos definidos por las cinco especies cada uno con la determinación de corteza y hojas y tres individuos distintos por especie. Las muestras para extracción se secaron en el horno de convección del Laboratorio de Silvicultura de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, durante 72 horas a una temperatura de 50°C, posteriormente se trituraron en molino mecánico y se procedió a la maceración en etanol a temperatura ambiente con filtraciones continuas hasta conseguir el extracto etanólico posteriormente etiquetado. Para la obtención del extracto ácido se realizaron filtraciones con adición de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).



Figura 2. Extractos de hojas y cortezas  
Fuente: Grupo de trabajo

### Análisis fitoquímico y caracterización de los metabolitos

Se realizó con base en las pruebas fitoquímicas preliminares correspondientes a la determinación de presencia de cada uno de los metabolitos con sus respectivos reactivos, de acuerdo a una evaluación cualitativa realizada con los parámetros establecidos por el protocolo modificado de Sanabria (1983); bajo el cual se definieron los criterios de evaluación (tabla 1) y se compararon las reacciones de

cada uno de los extractos en relación con el cambio de coloración, presencia de precipitado, etc. respecto al extracto puro de cada muestra y la reacción esperada de acuerdo al protocolo utilizado. La caracterización y registro de información se llevó a cabo para cada uno de los extractos obtenidos, contemplando así la evaluación de cada uno de los órganos y repeticiones de las especies objeto de estudio.

Tabla 1. Criterios para caracterización cualitativa de análisis fitoquímico

Criterio	Nomenclatura
Presencia abundante	+++
Presencia notable	++
Presencia leve	+
Ausencia	-

### Análisis de datos

Con la resultante caracterización en términos de presencia de los metabolitos, se procede a la sistematización y análisis de los datos en donde determinamos a partir de ello, la presencia/ausencia de los metabolitos para cada especie de acuerdo a la intensidad de las reacciones obtenidas, y esto a su vez expresado en términos cualitativos, permitió definir en base al promedio obtenido en la intensidad de las reacciones de los tres individuos de cada especie y de cada órgano, la presencia de cada uno de los metabolitos secundarios encontrada en cada especie. Con lo anterior se estableció una relación entre la presencia de metabolitos en los individuos y las propiedades atribuidas a cada especie con base en información bibliográfica de carácter etnobotánica y fitoquímico.

## RESULTADOS

Tabla 2. Resultados análisis fitoquímico de hojas en *M. parvifolia*, *T. lepidota*, *A. acuminata*, *P bogotensis* y *V. stipularis* Fuente: Grupo de trabajo

Metabolitos Secundarios/ Hojas	Reactivo	<i>Morella parviflora</i>	<i>Tibouchina lepidota</i>	<i>Alnus acuminata</i>	<i>Piper bogotensis</i>	<i>Vallea stipularis</i>
Glicosidos	Tollens	-	-	-	-	-
cardiotónicos	Molish	-	+	-	-	-
Cumarinas	Erlich	-	++	+	-	-
Esteroides y/ o triterpenos	Liebermann	-	-	-	-	-
Flavonoides	Shinoda	++	+++	+	-	+
Quinonas	Zinc+Ácido clorhídrico	++	++	+	-	-
Taninos	Acetato de plomo	++	++	+++	+	+++
Saponinas	Espuma	-	-	+	-	-
Alcaloides	Mayer	+	+	+	+	-
	Dragendorff	-	+	+	+	-

Tabla 3. Resultados análisis fitoquímico de corteza en *M. parvifolia*, *T. lepidota*, *A. acuminata*, *P bogotensis* y *V. stipularis*

Metabolitos Secundarios/ Cortezas	Reactivos	<i>Morella parviflora</i>	<i>Tibouchina lepidota</i>	<i>Alnus acuminata</i>	<i>Piper bogotensis</i>	<i>Vallea stipularis</i>
Glicosidos cardiotónicos	Tollens	-	-	-	-	-
	Molish	-	-	-	-	-
Cumarinas	Erlich	++	++	+++	-	++
Esteroides y/ o triterpenos	Liebermann	-	-	-	-	-
Flavonoides	Shinoda	+	++	+	-	+
Quinonas	Zinc+Ácido clorhídrico	+	-	++	+	+
Taninos	Acetato de plomo	+++	++	+++	-	+++
Saponinas	Espuma	-	-	++	-	-
Alcaloides	Mayer	+	+	-	-	+
	Dragendorff	-	+	-	-	+

Fuente: Autores

## DISCUSIÓN

De acuerdo a la tabla 2., los resultados obtenidos en el análisis fitoquímico de las hojas mostraron que, en el caso de las especies como *V. stipularis* y *A. acuminata* se tiene una presencia abundante de taninos, lo cual corresponde con los estudios realizados por Bonilla et al. 2007 y Salamanca et al. 1989. En el caso de la *T. lepidota* evidencia una presencia abundante en cuanto a flavonoides. Lo anterior indica que todas las especies estudiadas tienen potencial en usos medicinales e industriales con propiedades astringentes y antisépticas; y posiblemente útiles en la fabricación de tintas y otros colorantes, usados para curtir pieles (Labrada et al. 2006).

La *Morella parviflora*, *Tibouchina lepidota* y *Alnus acuminata* mostraron una presencia leve de alcaloides y quinonas que les confieren propiedades medicinales como base para la fabricación de medicamentos (Payo et al. 1997).

Según la tabla 3. en el caso de las cumarinas todas las especies evidencian presencia moderada-abundante de este metabolito menos el *P. bogotensis*. Por su parte, el *A. acuminata* tiene una presencia abundante de este grupo de metabolitos secundarios, lo cual según las aplicaciones generales de los fitoconstituyentes (Labrada et al. 2006), esta especie tiene un potencial medicinal e industrial y tiene propiedades de anticoagulante y aromatizante, de la misma forma esta especie fue la única que presentó saponinas en su corteza lo cual se puede decir que es un precursor de hormonas esteroidales y corticosteroides y por la actividad tensoactiva de las saponinas son útiles como emulgentes y hemolizantes.

Al igual que en hojas, tanto taninos como

flavonoides evidenciaron una presencia notable de ellos en corteza con *Vallea stipularis* L.f., *Alnus acuminata* Kunth., *Morella parvifolia* Parra-O. y *Tibouchina lepidota* Baill. Todas las especies presentaron taninos y flavonoides en tallos y hojas, a excepción de la corteza del *P. bogotensis* la cual presenta ausencia de los dos metabolitos.

## CONCLUSIONES

Se evidencia presencia notable y abundante de taninos en hojas y corteza de *Vallea stipularis* L.f., *Alnus acuminata* Kunth., *Morella parvifolia* Parra-O. y *Tibouchina lepidota* Baill. lo que les atribuye potencialidades a nivel medicinal e industrial.

El *Piper bogotense* C.DC. presenta una presencia leve de alcaloides en las hojas, sin embargo se evidencia ausencia del resto de metabolitos secundarios evaluados en corteza y hojas.

Las cumarinas se presentan con presencia notable en la corteza de *Vallea stipularis* L.f., *Alnus acuminata* Kunth., *Morella parvifolia* Parra-O. y *Tibouchina lepidota* Baill.

Glicosidos cardiotónicos, esteroides y/o triterpenos, saponinas, quinonas y alcaloides mostraron ausencia y presencia leve en *Vallea stipularis* L.f., *Morella parvifolia* Parra-O. y *Tibouchina lepidota* Baill. y *Piper bogotense* C.DC.

El *Alnus acuminata* Kunth. fue la única especie que mostró presencia notable de saponinas y quinonas en hojas y corteza.

Las especies como *Alnus acuminata* Kunth, *Vallea stipularis* L.f., *Morella parvifolia* Parra-O. y *Tibouchina lepidota* Baill. son especies

que de acuerdo a la presencia de metabolitos secundarios como taninos, flavonoides y cumarinas son potencialmente útiles en ambientes medicinales como astringente, hemostático, diurético, antiséptico y tonificante, industriales en la extracción de tintas y curtido de pieles. (Boloix, 1999).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Alvear, M. & Betancur, J.** (2010). Diversidad florística y estructura de remanentes de bosque andino en la zona de amortiguación del parque nacional natural Los Nevados, Cordillera Central Colombiana. *Revista Caldasia* 32 (1): 39-63.

**Guzmán, A. & Barrera, D.** (2011). Estudio fitoquímico de hojas y flores de *Smallanthus pyramidalis* (triana) h. rob. (arboloco) y su uso en la recuperación de los humedales de Bogotá. *Revista Colombia Forestal*. Recuperado de <[http://www.sci.unal.edu.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0120-07392011000100005&lng=es&nrm=iso](http://www.sci.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0120-07392011000100005&lng=es&nrm=iso)>  
Boloix, I. (1999). *Plantas medicinales, aromáticas y culinarias – 1000*. Madrid-Servilibro.

**García, D., Ojeda, F. & Montejo, I.** (2003). Evaluación de los principales factores que influyen en la composición fitoquímica de *Morus alba* (Linn.). Análisis cualitativo de metabolitos secundarios. *Pastos y forrajes*. Recuperado de <<http://payfo.ihatuey.cu/Revista/v26n4/pdf/pyfo8403.pdf>>

**Otero, J. & Medina, E.** (2005). Análisis de datos cualitativos. Universidad Autónoma de Madrid. [http://www.uam.es/personal\\_pdi/economicas/eva/pdf/tab\\_conting.pdf](http://www.uam.es/personal_pdi/economicas/eva/pdf/tab_conting.pdf).

**Payo, A., Oquendo, M. & Oviedo, R.** (1997). Tamizaje fitoquímico preliminar de plantas

que crecen en Holguín. Recuperado de <[http://www.bvs.sld.cu/revistas/far/vol30\\_2\\_96/faro6296.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/far/vol30_2_96/faro6296.htm)>

**Rodney, C., Toni, M. & Lewis, G.** (2000). Natural Products (Secondary metabolites). *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. Recuperado de <<http://www.biol.unlp.edu.ar/biologiavegetal/seminario9-material1.pdf>>

**Sanabria, A., López, S. & R. Gualdron.** (1997). Estudio fitoquímico preliminar y letalidad sobre *Artemia salina* de plantas colombianas. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-farmacéuticas*. Recuperado de <<http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/farmacia/revista/V26P15-19.pdf>>

**Sanabria, A.** (1983). Análisis fitoquímico preliminar. Metodología y su aplicación en la evaluación de 40 plantas de la familia Compositae. Facultad de Ciencias, Departamento de Farmacia. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.