

## Estudio fitoquímico preliminar de *Cecropia membranacea* Trécul. y *Cecropia metensis* Cuatrec.

### Preliminary phytochemical study of *Cecropia membranacea* Trécul. and *Cecropia metensis* Cuatrec.

Lic. Jorge Enrique Hernández Carvajal, QF. Pilar Ester Luengas Caicedo

Universidad Nacional de Colombia. Ciudad Universitaria, Bogotá D.C., Colombia.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** las plantas del género *Cecropia* se distribuyen en Suramérica, incluidas diferentes zonas de Colombia, donde son conocidas popularmente como "yarumos". Estas especies se asocian con actividades farmacológicas como: hipoglicemiante, analgésica, antiulcerosa, cicatrizante y antimalárica. Son escasos los reportes de estudios fitoquímicos de *Cecropia metensis* Cuatrec. y *Cecropia membranacea* Trécul.

**Objetivo:** contribuir al estudio fitoquímico del extracto etanólico de hojas de *Cecropia metensis* (sin. *Cecropia peltata* var. *candida* Velasquez) y *Cecropia membranacea*.

**Métodos:** se realizó el estudio fitoquímico preliminar del extracto etanólico de hojas con peciolo de *Cecropia metensis* y *Cecropia membranacea*, colectadas en época lluviosa en el departamento del Meta (Colombia), empleando pruebas clásicas de tubo y cromatografía en capa delgada. Se elaboraron además, perfiles por cromatografía en capa delgada y por cromatografía líquida de alta eficiencia.

**Resultados:** los extractos etanólicos de hojas con peciolo de *Cecropia metensis* y *Cecropia membranacea* colectadas en época de lluvia se caracterizaron por presentar flavonoides, taninos, esteroides y terpenos; así como, ausencia de alcaloides, saponinas, derivados antracénicos, cumarinas y lactonas terpénicas. Los perfiles cromatográficos por cromatografía líquida de alta eficiencia evidenciaron alta complejidad con presencia de compuestos de alta, mediana y baja polaridad, y apreciable absorptividad a 210 y 220 nm.

**Conclusiones:** los extractos etanólicos de hojas de *Cecropia metensis* y *Cecropia membranacea*, colectadas en la época lluviosa, presentaron moderada variedad de metabolitos secundarios, correspondiente a terpenos, esteroides, flavonoides y taninos; compuestos reportados para diferentes especies del género *Cecropia* y que podrían tener interés farmacológico. Además, los perfiles cromatográficos evidenciaron que las dos especies estudiadas presentan amplia similitud en su composición fitoquímica.

**Palabras clave:** *Cecropia metensis* Cuatrec., *Cecropia peltata* var. *candida* Velasquez, *Cecropia membranacea* Trécul., fitoquímica, metabolitos secundarios, flavonoides, esteroides, terpenos.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** plant species of the genus *Cecropia* are widely distributed in South America, including several areas in Colombia, where they are popularly known as "yarumos". These plants have been reported to have hypoglycemic, analgesic, antiulcer, wound-healing and antimalarial properties. There are few reports on phytochemical studies of *Cecropia metensis* Cuatrec. and *Cecropia membranacea* Trécul.

**Objective:** contribute to the phytochemical study of the ethanolic extract obtained from leaves of *Cecropia metensis* (syn. *Cecropia peltata* var. *candida* Velasquez) and *Cecropia membranacea*.

**Methods:** a preliminary phytochemical study was conducted of ethanolic extract from petiolate leaves of *Cecropia metensis* and *Cecropia membranacea* collected during the rainy season in the Department of Meta in Colombia, using conventional tube assays and thin-layer chromatography. Profiles were also developed using thin-layer chromatography and high performance liquid chromatography (HPLC).

**Results:** ethanolic extracts from petiolate leaves of *Cecropia metensis* and *Cecropia membranacea* collected during the rainy season were characterized by the presence of flavonoids, tannins, steroids and terpenes, and the absence of alkaloids, saponins, anthracene derivatives, coumarins and terpene lactones. HPLC profiles revealed the great complexity of the extract, with compounds of high, medium and low polarity, as well as appreciable absorptivity at 210 and 220 nm.

**Conclusions:** ethanolic extracts from leaves of *Cecropia metensis* and *Cecropia membranacea* collected in the rainy season contained a moderate variety of secondary metabolites: terpenes, steroids, flavonoids and tannins. Reported for various species of the genus *Cecropia*, these compounds could be of interest for pharmacological purposes. Chromatographic profiles also revealed that the two species studied are very similar in their phytochemical composition.

**Key words:** *Cecropia metensis* Cuatrec., *Cecropia peltata* var. *candida* Velasquez, *Cecropia membranacea* Trécul., phytochemistry, secondary metabolites, flavonoids, steroids, terpenes.

---

## INTRODUCCIÓN

Se han descrito alrededor de 75 especies del género *Cecropia*, las cuales se caracterizan por ser árboles nativos de crecimiento rápido y de vida corta en regiones tropicales de Centroamérica y América del Sur.<sup>1</sup> Estas plantas hacen parte de la medicina tradicional de diferentes países. Para *Cecropia obtusifolia* se ha reportado efecto hipoglicemiante,<sup>2</sup> antiinflamatorio, analgésico,<sup>3</sup> y es utilizada en el tratamiento de la diabetes.<sup>3-5</sup> *C. pachystachya* presentó actividad cardiotónica, sedante<sup>6</sup> y antimalárica.<sup>7</sup> *C. glaziovii* mostró actividad antiúlcerosa y antisecretora de ácido gástrico.<sup>1</sup> Entre las especies nativas del Brasil está *C. hololeuca*, la cual es utilizada en el tratamiento del cáncer.<sup>8</sup> Para *C. peltata* se han indicado diferentes actividades farmacológicas: actividad cicatrizante,<sup>9</sup> efecto laxante,<sup>10</sup> acción hipoglicemiante,<sup>11</sup> además de la actividad bactericida;<sup>12</sup> y *C. membranacea* mostró actividad sobre el

sistema nervioso central.<sup>13</sup> No se encontraron reportes de actividad biológica para *Cecropia metensis* (sin. *Cecropia peltata* var. *candida* Velasquez).

Se han realizado pocos estudios fitoquímicos de *C. metensis* y de *C. membranacea*. Para *C. peltata* se sugiere la presencia de saponinas, flavonoides, taninos, triterpenos y esteroides.<sup>14,15</sup> En cuanto a *C. membranacea* se reportan flavonoides y esteroides.<sup>13</sup>

Teniendo en cuenta que la composición fitoquímica de las hojas de *C. metensis* y *C. membranacea* ha sido poco descrita, y que las especies de este género presentan diferentes actividades farmacológicas, se decidió realizar en este trabajo el estudio fitoquímico de estas especies del género *Cecropia*, como una contribución a su conocimiento.

## MÉTODOS

### *Recolección y adecuación del material vegetal*

Las hojas con pecíolo fueron colectadas en el municipio del Meta (Colombia), en octubre de 2009. Los ejemplares se clasificaron taxonómicamente en el Herbario Nacional Colombiano de la Universidad Nacional de Colombia, con los códigos de identificación siguientes: *Cecropia metensis* Cuatrec. (COL 213003) y *Cecropia membranacea* Trécul. (COL 546004). El material vegetal fue seleccionado, retirándole el material extraño y aquel en mal estado. Posteriormente se secó durante 48 h a 40 °C, en una estufa con aire circulante.

### *Preparación del extracto total*

1 250 g de hojas con pecíolo secas y molidas se pusieron en contacto con 3 L de etanol 96 % durante 24 h. Posteriormente, el material "humedecido" se sometió a extracción por percolación con etanol 96 % hasta agotamiento, confirmado mediante cromatografía de capa delgada (CCD), empleando vainillina/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> como revelador. Los extractos fueron concentrados en un rotaevaporador Büchi R-114 a temperatura menor que 40 °C y después llevados a sequedad en baño María a 40 °C; finalmente se secaron hasta peso constante, en estufa al vacío, a 40 °C.

### *Estudio fitoquímico*

El análisis fitoquímico de los extractos etanólicos se realizó mediante CCD, empleando diversas fases móviles y reveladores, además de pruebas de coloración y precipitación (tabla 1).<sup>16,17</sup>

**Tabla 1.** Estudio fitoquímico preliminar de los extractos etanólicos: ensayos realizados

Clases de metabolitos secundarios	Fase móvil/prueba de tubo	Revelador para CCD/prueba de tubo	Compuesto de referencia
Alcaloides	cloroformo:metanol (18:2), gotas de amoniaco	<i>Dragendorff</i>	Atropina
	Prueba de tubo	<i>Dragendorff</i> <i>Mayer</i> <i>Valser</i> Reineckato de amonio	Fracción alcaloidal de yagé
Esteroides/ Triterpenoides	éter de petróleo: acetato de etilo (8:2)	<i>Liebermann-Burchard</i>	Lupeol
Naftoquinonas/ Antraquinonas	tolueno:acetato de etilo: ácido acético (75:24:1)	KOH 10 % en etanol	Alizarina
Glicósidos cardiotónicos	cloroformo:acetona (9:1)	Vainillina 1 %-ácido o-fosfórico 10 %/reactivo de <i>Kedde</i>	Digitoxina
Lactonas terpénicas	cloroformo:acetona (9:1)	Vainillina 1%-ácido o-fosfórico 10%/FeCl <sub>3</sub> -HCl 2N	Umbeliferona
Cumarinas	Cloroformo	Vainillina 1 %-ácido o-fosfórico 10 %/FeCl <sub>3</sub> -HCl 2N	Umbeliferona
Flavonoides	acetato de etilo:ácido acético:ácido fórmico:agua (100:11:11:27)	NP-PEG	Rutina
Taninos	tolueno-BuOH-AcOH-H <sub>2</sub> O (50:25:25:5)	Ferricianuro de potasio al 1 %-cloruro férrico 2 % (1:1)	Ácido tánico
Flavonoides	Pruebas de tubo	<i>Shinoda</i> , HCl y calentamiento, FeCl <sub>3</sub>	Rutina
Proantocianidinas		Butanol/HCl (95:5), baño María	
Taninos		Gelatina-	

		sal/urea/FeCl <sub>3</sub>	
Saponinas		Prueba de la espuma Agitación	
		Hemolisis	Digitonina

Para la elaboración de los perfiles por cromatografía líquida de alta eficiencia (CLAE) se utilizó un equipo Agilent 1200 con inyector automático, bomba cuaternaria y el detector UV-DAD, procesando a 210, 220, 254, 280 y 350 nm. Se empleó una columna Lichrospher® RP-18 (250 mm × 4 mm × 10 μm) y como fase móvil una mezcla acetonitrilo (ACN)-agua, en gradiente de 5 % a 95 % ACN en 60 min, manteniendo 95 % ACN por 10 min más y dejando 10 min en la condición inicial, previo a la siguiente inyección. Se establecieron las condiciones siguientes: flujo 1 mL/min; volumen de inyección, 10 μL y temperatura, 25 °C. Las muestras de cada extracto se prepararon de concentración 20 mg/mL en ACN. Para favorecer su disolución se colocaron en baño ultrasonido a 30 °C por 20 min, posteriormente se centrifugaron a 4 400 rpm por 20 min; el sobrenadante obtenido fue filtrado a través de membrana con poro de 0,45 μm, justo antes de la inyección.

## RESULTADOS

### Análisis fitoquímico

En la tabla 2 se pueden apreciar las clases de metabolitos secundarios detectados mediante las pruebas de coloración y precipitación. Los resultados del perfil cromatográfico por CCD se muestran en la tabla 3. Las pruebas se hicieron en paralelo para los extractos etanólicos de las dos especies.

**Tabla 2.** Resultados de las pruebas de coloración y precipitación para el extractos etanólicos de *Cecropia metensis* y *Cecropia membranacea*

Clases de metabolitos secundarios	Pruebas	Resultados	
		<i>Cecropia metensis</i>	<i>Cecropia membranacea</i>
Alcaloides	<i>Dragendorff</i>	-	-
	<i>Mayer</i>	-	-
	<i>Valser</i>	-	-
	Reineckato de amonio	-	-
Flavonoides	FeCl <sub>3</sub>	+++	+++
	HCl y calentamiento	+++	+++
	<i>Shinoda</i>	+++	+++
Naftoquinonas y antraquinonas	<i>Bornträger-Krauss</i>	-	-
Taninos	Gelatina-Sal	+++	+++
	FeCl <sub>3</sub>	+++	+++
Saponinas	Hemolisis	-	-
	Espuma	-	-

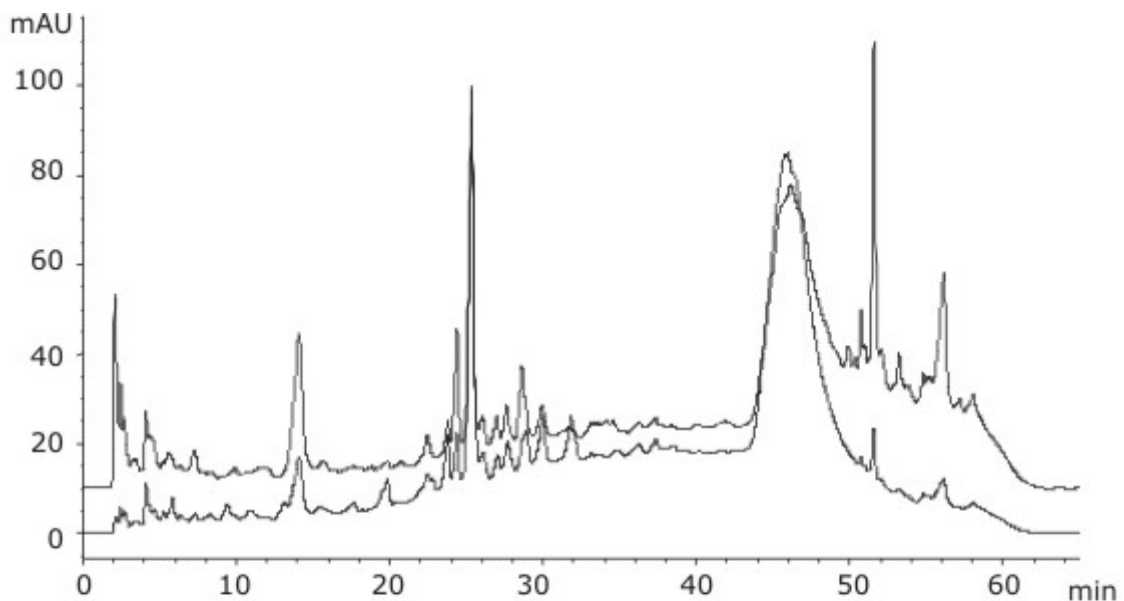
(+++): abundante, (-): no detectado.

**Tabla 3.** Resultados del estudio fitoquímico por cromatografía en capa delgada para los extractos etanólicos de *Cecropia metensis* y *Cecropia membranacea*

Clases de metabolitos secundarios	Resultados	
	<i>Cecropia metensis</i>	<i>Cecropia membranacea</i>
Glicósidos cardiotónicos	-	-
Flavonoides	+	+
Esteroides o triterpenoides	+	+
Alcaloides	-	-
Glicósidos antracénicos	-	-
Cumarinas	-	-
Lactonas terpénicas	-	-

(+): presente, (-): no detectado.

Los perfiles cromatográficos por CLAE de los extractos de *C. metensis* y *C. membranacea* mostraron una alta similitud entre sí y en ambos casos registraron tres grupos de compuestos de alta, media y baja polaridad, respectivamente, con importante absortividad a 210 nm (Fig.).



Columna FR-C18, flujo 1 mL/min, volumen de inyección 10 µL, detector ultravioleta con arreglo de diodos (UV-DAD) a 210 nm, fase móvil: acetonitrilo (ACN)-agua, en gradiente 5 a 95 % ACN en 60 min, seguidos de 10 min a ACN 95 %-agua 5 % y dejando 10 min en la condición inicial. *Cecropia metensis*: línea superior y *Cecropia membranacea*: línea inferior.

**Fig.** Cromatogramas a 210 nm de los extractos etanólicos de las hojas de *Cecropia metensis* Cuatrec. y *Cecropia membranacea* Trécul.

## DISCUSIÓN

Los resultados de las pruebas de tubo (precipitación-coloración) y CCD evidenciaron la presencia y ausencia de las mismas clases de metabolitos en las dos especies evaluadas. Hay poca variedad de metabolitos secundarios: flavonoides, taninos, esteroides y terpenos, en cantidades cualitativamente equivalentes para ambas especies. Se evidenció la ausencia de alcaloides, saponinas, derivados antracénicos, cumarinas y lactonas terpénicas.

En el caso de flavonoides dieron positivas las tres pruebas empleadas, evidenciando no solo la presencia de polifenoles ( $\text{FeCl}_3$ ), sino de leucoantocianidinas (HCl y calentamiento) y de flavonoides con el núcleo 7-benzopirona (*Shinoda*). La presencia de flavonoides se confirmó por CCD, empleando NP-PEG como reactivo específico para la detección de flavonoides.<sup>6</sup>

Se considera que los extractos etanólicos de *C. metensis* y *C. membranacea* contienen taninos, una vez que además de obtenerse precipitado con una proteína (reactivo de gelatina-sal), este se disolvió en urea 10 M, generando una solución que dio prueba positiva (coloración verde con  $\text{FeCl}_3$ ) para compuestos fenólicos.<sup>16</sup> Adicionalmente, se observó un resultado positivo para taninos condensados (proantocianidinas), una vez que se obtuvo una coloración rojo-vino luego de la hidrólisis en butanol/HCl, característica de las antocianidinas formadas.<sup>17-19</sup> Por otro lado la CCD correspondiente evidenció manchas azules luego de revelar con ferricianuro de potasio - cloruro férrico, revelador empleado para detectar polifenoles y taninos.<sup>14,17,19</sup>

La presencia de compuestos con núcleo terpénico o esterooidal se detectó mediante CCD revelando con el reactivo de *Liebermann-Burchard*, se observaron múltiples manchas de  $R_f$  entre 0,43 y 0,60, de coloraciones rosadas y pardas. La presencia de esta clase de metabolitos secundarios se confirmó con la observación de manchas rosadas y violetas, en la CCD revelada con vainillina- $\text{H}_3\text{PO}_4$ , parte del ensayo para detectar la presencia de lactonas terpénicas, no identificadas en los extractos evaluados (tabla 1).

Para otras especies del género *Cecropia*, ej. *C. obtusifolia*,<sup>3,5,15</sup> *C. pachystachya*,<sup>7</sup> *C. glaziovii*,<sup>17,19</sup> *C. catharinensis*<sup>20</sup> y *C. hololeuca*,<sup>21</sup> se ha reportado la presencia de flavonoides, taninos, terpenos y esteroides. *Pardo* y otros<sup>14</sup> reportaron la presencia de saponinas en *C. peltata*, resultado que no coincide con lo obtenido en esta investigación, quizá porque *Pardo* y otros utilizaron únicamente la prueba de la espuma, la cual puede generar falsos positivos, entre otros por la presencia de proteínas.<sup>16</sup> Como parte de la batería de ensayos se incluyó la prueba de hemólisis para confirmar o descartar la presencia de saponinas.

En esta investigación no se detectó la presencia de alcaloides, que coincide con los resultados de otros trabajos, en los cuales se confirmó la ausencia de esta clase de metabolitos secundarios en otras especies del género *Cecropia*, como *C. peltata* y *C. glaziovii*.<sup>14,17</sup>



Los cromatogramas por CLAE obtenidos mostraron una alta complejidad, como es de esperar en el análisis de extractos etanólicos de un producto natural vegetal. Los perfiles cromatográficos de los extractos de *C. metensis* y *C. membranacea* evidenciaron sobre todo compuestos distribuidos en grupos de alta, media y baja polaridad, con apreciable absorptividad a 210 y 220 nm, y baja absorptividad a las demás longitudes de onda, con excepción de los compuestos de media polaridad, que presentan importante absorptividad a 254, 280 y 350 nm. Picos de importancia aparecieron entre 2 y 16 min, que corresponden quizá a ácidos carboxílicos fenólicos y entre 24 y 32 min, región de flavonoides como catequina, epicatequina, quercetina, vitexina e isoorientina.<sup>15,17-19,22</sup> Los picos que aparecieron entre 44 y 58 min pueden atribuirse preliminarmente a compuestos esteroidales y terpenos.<sup>7</sup> Los perfiles por CLAE son concordantes con los resultados obtenidos por CCD.

El estudio fitoquímico preliminar mostró que los extractos etanólicos de *Cecropia metensis* y *Cecropia membranacea* presentaron en abundancia esteroides y terpenos, flavonoides y taninos. Adicionalmente, mediante las pruebas empleadas se evidenció alta similitud en la composición fitoquímica de las dos especies.

La poca diversidad en las clases de metabolitos secundarios detectados y su relativa abundancia, unido a los reportes de usos etnofarmacológicos y de actividades biológicas para otras especies del género *Cecropia*, sugieren que *C. metensis* y *C. membranacea*, pueden tener un potencial interés farmacológico. Esto orienta hacia el desarrollo de nuevas investigaciones encaminadas a la búsqueda de moléculas y fracciones farmacológicamente activas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Souccar C, Cysneiros RM, Tanae MM, Torres LM, Lima-Landman MT, Lapa Aj. Inhibition of gastric acid secretion by a standardized aqueous extract of *Cecropia glaziovii* Sneth. and underlying mechanism. *Phytomedicine*. 2008;15(6-7):462-9.
2. Revilla-Monsalve MaC, Andrade Cetto A, Palomino-Garibay MA, Wiedenfeld H, Islas-Andrade S. Hypoglycemic effect of *Cecropia obtusifolia* Bertol. aqueous extracts on type 2 diabetic patients. *J Ethnopharmacol*. 2007;111(3):636-40.
3. Perez-Guerrero C, Herrera MD, Ortiz R, Álvarez de Sotomayor M, Fernández MA. A pharmacological study of *Cecropia obtusifolia* Bertol. aqueous extract. *J Ethnopharmacol*. 2001;76(3):279-84.
4. Andrade Cetto A. Ethnobotanical study of the medicinal plants from Tlanchinol, Hidalgo, México. *J Ethnopharmacol*. 2009;122(1):163-71.
5. Andrade Cetto A, Heinrich M. Mexican plants with hypoglycemic effect used in the treatment of diabetes. *J Ethnopharmacol*. 2005;99(3):325-48.
6. Consolini A, Ragone M, Migliori G, Conforti P, Volonté M. Cardiotoxic and sedative effects of *Cecropia pachystachya* Mart. (ambay) on isolated rat hearts and conscious mice. *J Ethnopharmacol*. 2006;106(1):90-6.



7. Teixeira, V, De Paula C, Krettli L, Goulart A, Krettli U. Antimalarial activity of compounds and mixed fractions of *Cecropia pachystachya*. Drug Dev Res. 2010;71:82-91.
8. Brandão M, Zanneti N, Oliveira P, Graef C, Santos A, Monte-Món R. Brazilian medicinal plants described by 19th century European naturalists and in the Official Pharmacopoeia. J Ethnopharmacol. 2008;120(2):141-8.
9. Nayad S. *Cecropia peltata* L. (Cecropiaceae) has wound-healing potential: A preclinical study in a Sprague Dawley rat model. Int J Low Extrem Wounds. 2006;5(1):20-6.
10. Cano JH, Volpato G. Herbal mixtures in the traditional medicine of Eastern Cuba. J Ethnopharmacol. 2004;90(2-3):293-316.
11. Nicasio P, Aguilar Santamaria L, Aranda E, Ortiz S, Gonzales M. Hypoglycemic effect and chlorogenic acid content in two *Cecropia* species. Phytoter Res. 2005;19(8):661-4.
12. Cáceres A, Menéndez H, Mendez E, Cohobo E, Samayoa BE, Jáuregui E, et al. Antigonorrhoeal activity of plants used in Guatemala for the treatment of sexually transmitted diseases. J Ethnopharmacol. 1995;48(2):85-8.
13. Jaramillo D, Rincón J, Guerrero M. Actividad tipo anti-ausencia del extracto metanólico de *Cecropia membranacea* Trécul. en ratones. VITAE. 2008;15(2):267-73.
14. Pardo A, Triay M, Cuéllar A, Agüero J. *Cecropia peltata* L. estudios farmacognósticos y de la composición de ácidos grasos libres. Rev Cubana Farm. 2000;34(2):129-33.
15. Andrade-Cetto A, Cárdenas Vásquez R. Gluconeogenesis inhibition and phytochemical composition of two *Cecropia* species. J Ethnopharmacol. 2010;130(1):93-7.
16. Sanabria A. Análisis Fitoquímico preliminar. Metodología y su aplicación en la evaluación de 40 plantas de la familia Compositae. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Farmacia; 1983.
17. Luengas-Caicedo P. Contribuição para a padronização de extratos de folhas de *Cecropia glaziovii* Snethl.: estudos de variação sazonal e intra-específica de flavonóides e proantocianidinas, de metodologias de extração e de atividade vasorelaxante [Tesis Doutorado em Ciências Farmacêuticas]. Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.
18. Tanae MM, Lima-Landman MT, De Lima TC, Souccar C, Lapa AJ. Chemical standardization of the aqueous extract of *Cecropia glaziovii* Sneth. endowed with antihypertensive, bronchodilator, antiacid secretion and antidepressant-like activities. Phytomedicine. 2007;14(5): 309-13.

19. Luengas-Caicedo PE, Braga FC, Brandão GC, Oliveira, AB. Seasonal and intraspecific variation of flavonoids and proanthocyanidins in *Cecropia glaziovii* Sneth. leaves from native and cultivated specimens. *Z Naturforsch.* 2007;62:701-9.
20. Machado EC, Yunesa RA, Malheiros A, Gomez EC, Delle Monache F. Two new 11a,12a-epoxy-ursan-28,13b-olides and other triterpenes from *Cecropia catharinensis*. *Nat Prod Res.* 2008;22(15):1310-6.
21. Lacaille-Dubois, Franck U, Wagner H. Search for potential Angiotensin Converting Enzyme (ACE)-inhibitors from plants. *Phytomedicine.* 2001;8(1):47-52.
22. Aragão D, Guarize L, Lanini J, Da Costa J, Garcia R, Scio E. Hypoglycemic effects of *Cecropia pachystachya* in normal and alloxan-induced diabetic rats. *J Ethnopharmacol.* 2010;128(3):629-33.

Recibido: 14 de febrero de 2013.

Aprobado: 29 de junio de 2013.

*Pilar Ester Luengas Caicedo.* Universidad Nacional de Colombia. Grupo de Investigación "Principios Bioactivos de Plantas Medicinales". Ciudad Universitaria - Bogotá D.C. Colombia. Carrera 30 # 45 - 03, Departamento de Farmacia, Edificio 450. Conmutador (57-1) 3165000 Ext. 14607-14640. Correo electrónico: peluengasc@unal.edu.co