

## Estudio etnobotánico y fitoquímico del mamey (*Pouteria sapota*) en el municipio de Cértegui, Chocó, Colombia

### Studies phitochemycal and etnobotanic mamey (*Pouteria sapota*) in the municipality of Cértegui, Chocó, Colombia

Manuel Haminton Salas-Moreno\*, Hidalides Palacios Hurtado\*, Haseily Janessy Maturana Sánchez\*

#### Resumen

**Objetivo:** Caracterizar etnobotánica y fitoquímicamente la corteza del mamey *Pouteria sapota* en el municipio de Cértegui, Chocó, Colombia.

**Materiales y métodos:** Se realizaron encuestas y entrevistas semiestructuradas, teniendo en cuenta sexo y edades de los habitantes. Siguiendo la metodología de Bilbao (1997), se hizo el análisis fitoquímico que se llevó a cabo en la Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química, Medellín, Colombia.

**Resultados:** Se entrevistaron a 110 personas, 34 mujeres y 66 hombres, con edades entre los 21 y 80 años, que tienen ocupaciones de van desde agricultor pasando por docentes y oficios varios, que le confieren al mamey propiedades medicinales; hay otros usos menores como combustible y maderable. La mayoría de los encuestados usa la corteza de la planta para tratamientos medicinales contra enfermedades de la bilis, próstata, paludismo, lombrices, anemia, purgante, dolor de cabeza, colesterol, cólico, hígado, dolor de estómago, limpias de los ovarios y para los riñones. Los análisis de metabolitos secundarios presentes en el extracto etanólico de la corteza *Pouteria sapota*, demostraron la presencia de alcaloides, saponinas, flavonoides, triterpenos, esteroides, taninos y quinonas, lo que podría justificar la utilidad de esta planta en el tratamiento y cura de diversas afecciones, con una presencia predominante de alcaloides y triterpenos, metabolitos responsables de diferentes actividades biológicas.

**Conclusiones:** Los hombres son los que mayor uso hacen de la corteza de esta planta; del total de entrevistados 44,5% la usan para problemas de la bilis, 9,1% para la próstata y 8,2% para el paludismo; en su mayoría son individuos que tienen más de 50 años y sus ocupaciones son agricultores, amas de casa, madereros y curanderos. Los flavonoides, los taninos y sequiterpenos son metabolitos con importante y reconocida actividad antibacteriana, antiviral, antiparasitaria, antiinflamatoria y analgésica entre otras, lo cuales podrían justificar los usos medicinales para dolores de estómago, dolores de muela, dolores de cabeza y fiebre producidos por la malaria, además de ser purgantes y antiparasitarios estomacales.

**Palabras clave:** Corteza, Etnobotánica, Fitoquímica, *Pouteria sapota*.

#### Abstract

**Objective:** Ethnobotany and Phytochemical characterize bark "mamey" *Pouteria sapota* in the municipality of Cértegui, Chocó, Colombia.

**Materials and methods:** Undertake surveys and interviews were semi-structured, taking into account sex, age of inhabitants. The phytochemical analysis was carried out at the University of Antioquia, Faculty of Natural Sciences, Department of Chemistry, in the city of Medellin, Colombia, following the methodology of Bilbao (1997).

**Results:** We interviewed 110 people, 34 are women and 66 men, who have occupations ranging from farmer through teachers to several trades, aged between 21 and 80 years, which argues medicinal properties, there are other minor uses as fuel and timber. Most respondents used the bark of the plant for medicinal treatments for diseases of bile, prostate, malaria, worms, anemia, laxative, headache, cholesterol, colic, liver, stomach pain, ovaries and clean for kidneys. The analysis of secondary metabolites in the ethanol extract of the bark *Pouteria sapota* demonstrated the presence of alkaloids, saponins, saponins, flavonoids, triterpenes, steroids, tannins, quinones, which could justify the usefulness of this plant in the treatment and cure various diseases, with predominant presence of alkaloids and triterpenes, metabolites responsible for antibacterial fundamentally different biological activities.

**Conclusions:** The men are the greater use made of the bark of this plant, in total 49 of all individuals use it to problems of bile, 12 for prostate and 11 for malaria, most are individuals who are over 50 years and their occupations are farmers, loggers housewives and healer. The flavonoids, tannins and sequiterpenos are important and recognized metabolites with antibacterial activity, antiviral, antiparasitic, anti-inflammatory and analgesic among others, which could justify the medicinal uses for stomach aches, toothaches, headaches and fever produced by the malaria, besides being purgatives and antiparasitic stomach.

**Keywords:** Bark, Ethnobotany, Phytochemical, *Pouteria sapota*.

\* Universidad Tecnológica del Chocó, Facultad de Ciencias, Grupo de Investigación en Biosistemática, Línea de Investigación en Fitoquímica de Melastomatáceas, Quibdó, Chocó, Colombia. e-mail: [hasamo49@gmail.com](mailto:hasamo49@gmail.com)

Fecha de recibido: Julio 3, 2013

Fecha de aprobación: Agosto 1, 2013

DOI: <http://dx.doi.org/10.18636/riutch.v33i1%20Enc-Jun.415>

### Introducción

La familia Sapotaceae se subdivide en cinco tribus con 53 géneros y alrededor de 1.250 especies, con una distribución en todo el mundo, sobre todo en los trópicos y regiones subtropicales de Asia y América del Sur (Swenson & Anderberg, 2005). El género *Pouteria* Aublet es un grupo pan tropical que consiste en 9 secciones y 325 especies (Triono *et al.*, 2007), muchas producen madera de alta calidad y frutos comestibles, lo que representa un gran valor económico. Además de su importancia comercial, varias especies se han utilizado en la medicina popular para varios propósitos. Hasta ahora, sin embargo, pocas

especies fueron estudiadas acerca de la composición química o propiedades biológica (Silva *et al.*, 2009).

*Pouteria sapota* es un árbol grande, a menudo alcanza 30 metros de altura y diámetro de hasta un metro, corteza escamosa, áspera o moderadamente lisa, de color café-rojizo. Las semillas son robustas y de color café tomentoso (Figura 1). Las hojas grandes (15-30 cm) y delgadas, están agrupadas con la punta de las ramas obovadas, son casi glabras y lustrosas en el haz, pálidas en el envés; obtusas o redondeadas hacia el ápice y apiculadas, largamente atenuada en la base. Las flores son blanquecinas, el peciolo es robusto



Figura 1. Corteza del árbol de *Pouteria sapota*.

de 2 a 4 cm de longitud, densamente imbricadas y apretadas: la corola tiene cerca de 10 mm de largo; el fruto tiene una o dos semillas muy grandes de color café lustrosa, con una cicatriz muy grande en el costado (Pennigton, 1990) es globoso o elipsoide, comúnmente de 10 a 15 cm de largo, de superficie rugosa, la pulpa es suave y dulce, a menudo lechosa y de color amarillenta, rojiza o rosada.

La distribución natural de *P. sapota* se extiende desde los 12° hasta 20° de latitud norte a través de las Antillas; *Pouteria sapota* aparentemente se originó en Jamaica, Puerto Rico o en las Antillas Menores y fue transportada en tiempos prehistóricos por los indios Arawak y por otros indígenas, para los cuales era una fuente alimenticia importante (Morales *et al.*, 1993).

En Colombia se localiza en los bosques húmedos como en el departamento del Chocó, también en las zonas templadas y cálidas; en el departamento de Cundinamarca, se observa en los municipios comprendidos entre Fusagasugá y Yacopi, también en la región del valle del río Magdalena, desde Girardot hasta Puerto Salgar; habita en el bosque seco tropical, húmedo tropical, húmedo premontano y muy húmedo premontano. En el departamento del Chocó, el mamey se encuentra distribuido en la costa pacífica en Nuquí y Pizarro, en el municipio de Cértegui y Bajo Baudó.

Varias especies de *Pouteria* se han utilizado como medicamentos para tratar la fiebre, la inflamación, piel, úlceras y diabetes (Ma *et al.*, 2004; Montenegro *et al.*, 2006); diarrea (Perfeito *et al.*, 2005); náuseas, vómitos, dolor de espalda y para promover la lactancia materna (Manosroi *et al.*, 2005). Por otro lado, la especie *P. sapota*, ha recibido mucha atención por sus propiedades terapéuticas, profilácticas y antiparasitarias (Prieto *et al.*, 2005).

En cuanto a metabolitos secundarios, los triterpe-

nos y flavonoides son las principales componentes del género *Pouteria*. Algunos de ellos han sido encontrados en forma regular en muchas especies del género. Por lo general, los triterpenos se han aislado como cadena larga o ésteres de acetato, además de hidrocarburos de cadena larga, alcoholes, ácidos y ésteres también se encuentran en especies en las regiones secas de la sabana de Brasil (David, 1993; López, 2005; Silva, 2007).

La presencia de compuestos fenólicos en los extractos de *Pouteria* puede explicar, al menos en parte, las actividades antioxidantes y atrapadora de radicales que presentan los extractos y fracciones más polares (Rice-Evans *et al.*, 1996). Además, el lupeol, ácido ursólico y otros triterpenos tienen capacidad demostrada para interceptar radicales libres (Bracco *et al.*, 1981; Saleem *et al.*, 2001). Las fracciones de acetato de etilo del extracto etanólico de los frutos de *P. sapota* presentan actividad antioxidante (Ma *et al.*, 2004; Mahattanatawee *et al.*, 2006).

El análisis del aceite de los frutos de *P. sapota* reveló la presencia, además de otros, de benzaldehído, hexanal y el ácido palmítico (Pino *et al.*, 2006). En el extracto metanólico de los frutos de *P. sapota* se aislaron el ácido gálico, (+)-galocatequina, (+)-catequina, (-)-epicatequina, (+)-catequina-3-O-galato, dihidromiricetina y miricitrina (Ma *et al.*, 2004). Además, se aisló a partir de semillas la lucumina, el ácido lucumínico y la lucuminamida (Takeda *et al.*, 1997).

Las especies de *Pouteria* se han evaluado como fuentes de enzimas para ser utilizadas como reactivo de síntesis así como con fines de actividad biológica (Lott & Jackes, 2001; Solis *et al.*, 2003; Hernández *et al.*, 2006).

Se realizó un estudio de las propiedades y usos medicinales que le confieren los pobladores del municipio de Cértegui a la corteza del árbol de *P. sapota*, teniendo en cuenta las enfermedades

en las que más usan la corteza de esta planta, así como la edad y el sexo de los mismos. De igual manera se realizó un análisis cualitativo preliminar del extracto etanólico de la corteza de esta planta, donde los triterpenoides fueron los metabolitos secundarios con mayor presencia.

**Materiales y métodos**

*Área de estudio.* La presente investigación se realizó en la cabecera municipal de Cértegui,

que se encuentra localizada en la región pacífica colombiana, en el departamento del Chocó, en la subregión del San Juan. Tiene una extensión de 342 km<sup>2</sup>, ubicado a los 5° 41' 41" N y los 76° 39' 40" W. Limita al norte con los municipios de Atrato y Lloró; al sur con el municipio de Tadó; al occidente con los municipios de Cantón de San Pablo y Tadó; al oriente con el municipio de Bagadó (Figura 2). Presenta una altura aproximada de 43 msnm, precipitación promedio anual de 7.000 mm, temperatura promedio de

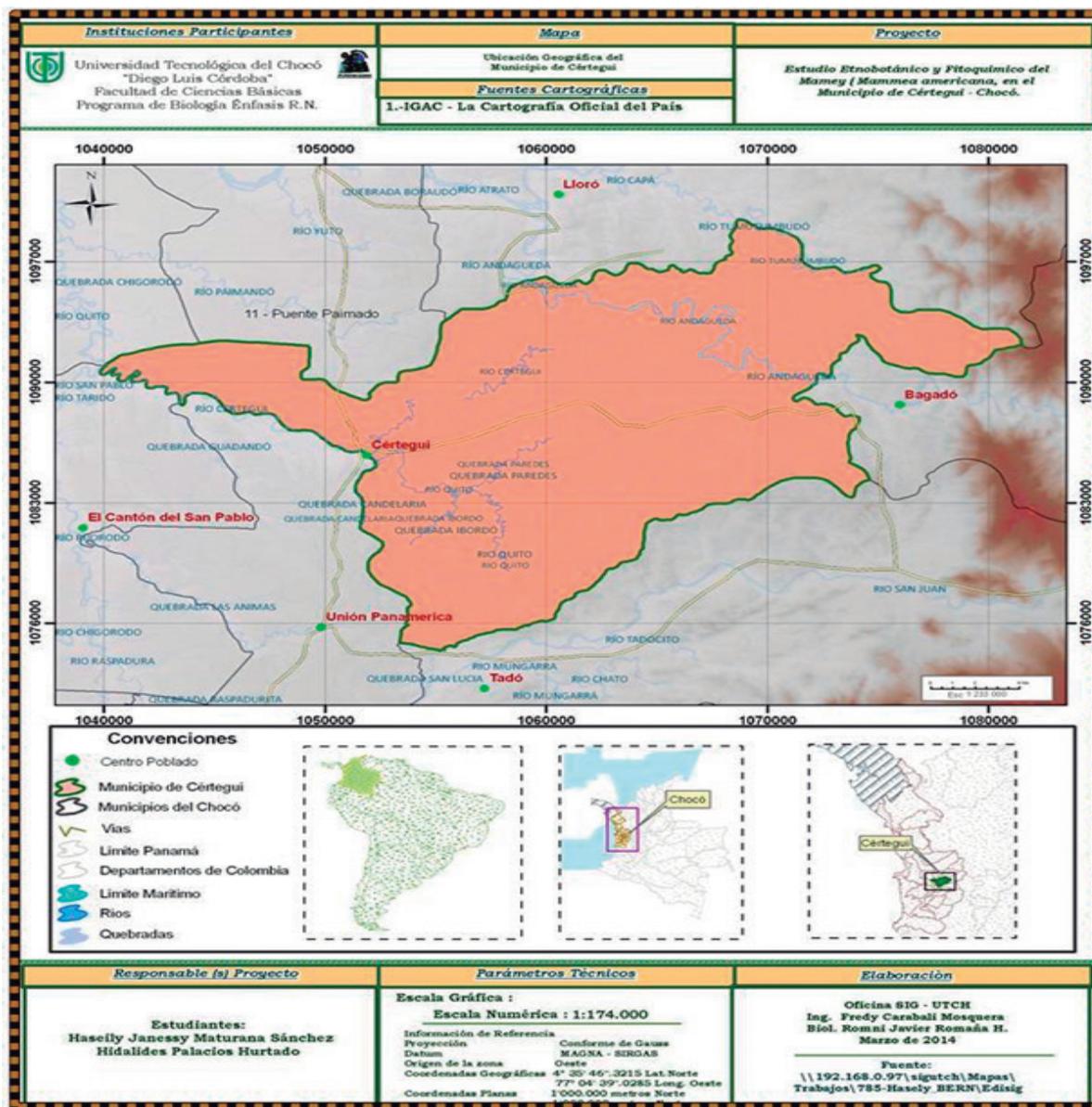


Figura 2. Mapa área de estudio. Posición del municipio de Cértegui, Chocó, Colombia.

28°C, una topografía caracterizada por colinas bajas, según el sistema de clasificación de Rangel (2004) y una distancia de 42 km del municipio de Quibdó capital del departamento del Chocó, (POT Cértegui, 2005).

Este municipio posee una población de casi 7.003 habitantes donde 2.662 se encuentran establecidos en la cabecera municipal y el resto (4.407) distribuidos entre los corregimientos y veredas. La actividad predominante en la población de este municipio es la minería tanto de mazamorro como la tecnificada con motobombas y retroexcavadoras; también realizan extracción de madera, la agricultura y la ganadería en menor escala (Rivas; 2002).

**Métodos.** Se realizaron encuestas y entrevistas semiestructuradas, teniendo en cuenta sexo, edades de los habitantes que realizan los diferentes oficios (curanderos, artesanos, aserradores, mineros, agricultores, cazadores, entre otros) con el fin de conocer las diferentes categorías de uso que se le da a la especie *P. sapota*. Se encuestaron más de 100 personas, en su mayoría hombres, con edades que oscilan entre 21 y 80 años; por experiencia, edad y conocimientos ancestrales los pobladores mayores de 50 años son los que mayor uso hacen de los extractos acuosos de la corteza de esta planta.

En el municipio de Cértegui se colectaron 700 g de la corteza de *P. sapota* en estado fértil, las cuales se secaron y molieron; luego se realizó un macerado en frío con un litro de etanol por dos semanas. Después de este tiempo la solución etanólica se filtró y se evaporó al vacío hasta la sequedad en un rotavapor. Para el análisis fitoquímico se siguió la metodología de Bilbao (1997), que consiste en determinar los metabolitos secundarios (taninos, flavonoides, quinonas, esteroides y triterpenoides, cardiotónicos, saponinas, lactonas terpenicas, cumarinas, alcaloides) que posee la especie. Las pruebas fitoquímicas se llevaron

a cabo en la Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Química en la ciudad de Medellín.

La marcha fitoquímica se llevó a cabo en el extracto etanólico bruto donde se realizaron pruebas para los siguientes metabolitos: fenoles y taninos con cloruro férrico, acetato de sodio y gelatina-sal; flavonoides con la prueba de Shinoda y prueba de Rosenhein; triterpenoides y esteroides con la prueba de Liebermann-Bourchard, alcaloides con las reacciones de Dragendorff, Mayer, Valser y Reineckato de amonio, quinonas con la reacción de Bortraeger, cumarinas con reacción de Ehrlich y saponinas y sapogeninas con reacción de Rosenthaler entre otras. La información obtenida de las encuestas de la caracterización del aprovechamiento y de la parte mayormente utilizada de la planta se analizará por medio de tablas de frecuencia y gráficas.

## Resultados

Se encuestaron 110 personas mayores de 40 años, 34% mujeres y 66% hombres, entre curanderos (14%), parteras (6%), amas de casa (45%), mineros (27%), agricultores (8%), etc. Se observó que 75% de las personas manifestó conocer la especie porque la han utilizado para curaciones de algunos males, porque los moradores de este municipio creen mucho en la medicina tradicional.

Con respecto al uso medicinal, la comunidad utiliza la corteza del mamey para curar enfermedades; los encuestados manifestaron que sirve para curar la bilis (5%), próstata (18%), paludismo (4%), lombrices (5%), anemia (4%), purgante (3%), dolor de muela (6%), colesterol (27%), cólicos menstruales (9%), hígado (5%), dolor de estómago (5%), limpia el ovario y los riñones (5%).

Del total de encuestados, 73% afirmaron que el

mamey lo utilizan en agua ordinaria para curar y prevenir varias enfermedades (se hecha la corteza en agua y se deja por algún tiempo allí, para que esta suelte las sustancias) y 27% dijo que la corteza del *P. sapota* se machaca para hacer emplastos para calmar el dolor de muela.

En el análisis fitoquímico preliminar del etanólico de la corteza de *P. sapota* se obtuvieron tres soluciones, luego se realizaron pruebas para los siguientes metabolitos: fenoles con cloruro férrico y taninos con la prueba de gelatina-sal, en las que se formó precipitado y se consideró la prueba positiva; flavonoides con la prueba de Shinoda y ácido clorhídrico, donde se observó la aparición de coloraciones naranja a violeta y roja por lo que se consideró positiva para ambas pruebas; triterpenoides y esteroides con la prueba de Liebermann-Bourchard, se observaron cambios de coloración y se consideró positiva;

alcaloides con la reacción de Mayer, se consideró positiva porque aparecieron precipitados en la mayoría de los tubos; quinonas con la reacción de Bortraeger, se consideró positiva y la prueba de cumarinas se consideró negativa porque no hubo presencia de coloración (Tabla 1). En el extracto etanólico de la corteza de *P. sapota* se identificó una gran variabilidad de metabolitos secundarios como alcaloides, saponinas, flavonoides, triterpenos, esteroides, taninos y quinonas, lo que podría justificar la utilidad de esta planta en el tratamiento y cura de diversas afecciones; además, se observa la presencia predominante de alcaloides, flavonoides y triterpenos, metabolitos responsables de diferentes actividades biológicas fundamentalmente antibacterianas, analgésicas y antioxidantes.

**Tabla 1. Análisis cualitativo preliminar de metabolitos secundario en la corteza de *P. sapota***

Ensayos cualitativos extracto etanólico	
<b>Taninos</b>	
Prueba con cloruro férrico	+
Prueba con acetato de plomo	+
Prueba con gelatina-sal	+
<b>Alcaloides</b>	
Mayer	++
<b>Flavonoides</b>	
Prueba de Shinoda	+
Prueba de Rosenhein	-
Prueba para la leucoantocianidinas	-
Prueba con ácido clorhídrico	+
<b>Triterpenos y esteroides</b>	
Liebermann Burchard	+++
Quinonas	++
<b>Cumarinas</b>	
Reacción de hidroxamatoférico	-
<b>Saponinas y sapogeninas</b>	
Reacción de la espuma	+

### Discusión

Los resultados de esta investigación demuestran cualidades medicinales similares a las propiedades descritas por Prieto *et al.* (2005), el cual atribuye propiedades terapéuticas, profilácticas y antiparasitarias y Ma *et al.* (2004), que describe los usos de esta planta para tratar la fiebre, inflamación, enfermedades de la piel, úlceras y diabetes. De igual manera los trabajos de Perfeito *et al.*, (2005) y Manosroi *et al.* (2005) que le confieren usos medicinales contra la diarrea, náuseas y dolor de espalda respectivamente. Estas investigaciones demuestran que en general el mamey se utiliza en medicina tradicional para tratar algunos tipos de dolores, inflamaciones, afecciones del aparato reproductor, sistema digestivo y urinario. La diferencia es que en estas investigaciones, así como en muchas otras, usan el extracto de los frutos de la planta, a diferencia del presente estudio, en donde la corteza fue el órgano utilizado, lo cual constituye un papel relevante de esta investigación desde el punto de vista etnobotánico.

Los flavonoides, los taninos y sequiterpenos

son metabolitos con importante y reconocida actividad antibacterial, antiviral, antiparasitaria, antiinflamatoria y analgésica entre otras, lo cuales podrían justificar los tratamientos medicinales para dolores de estómago, dolores de muela, dolores de cabeza y fiebre producidos por la malaria, además de ser purgantes y antiparasitarios estomacales, lo cual es importante para el tratamiento de parásitos y lombrices intestinales.

Estos resultados son muy importantes, pues se ha reportado el potencial antibacterial, antiviral, antioxidante, antiparasitario, antipirético, antiinflamatorio y analgésico de los extractos de los frutos de *P. sapota* (Ma *et al.*, 2004; Perfeito *et al.*, 2005; Manosroi *et al.*, 2005; Prieto *et al.*, 2005; Montenegro *et al.*, 2006). Además, y más importante aún, es la presencia en el extracto metanólico de los frutos de *P. sapota* del ácido gálico y los flavonoides (+)-galocatequina, (+)-catequina, (-)-epicatequina, (+)-catequina-3-O-galato, dihidromiricetina y miricitrina (Ma *et al.*, 2004). Los grupos de metabolitos secundarios presentes en esta especie son predominantemente de tipo polifenólicos o terpenoides, los cuales presentan una diversidad de actividades biológicas importantes, indicando el papel ineludible de estas moléculas en las propiedades medicinales ancestrales que los pobladores le atribuyen a esta planta.

### Conclusiones

Los flavonoides, los taninos y sesquiterpenos son metabolitos con importante y reconocida actividad antibacterial, antiviral, antiparasitaria, antiinflamatoria y analgésica entre otras, lo cuales podrían justificar los usos medicinales para dolores de estómago, dolores de muela, dolores de cabeza y fiebre producidos por la malaria, además de ser purgantes y antiparasitarios estomacales. En general los hombres son los que mayor uso hacen de la corteza de esta planta, en total 49 de todos los individuos la usan para problemas de la

bilis, 12 para la próstata y 11 para el paludismo, en su mayoría son individuos que tienen más de 50 años y sus ocupaciones son agricultores, amas de casa, madereros y curanderos.

### Literatura citada

- Bilbao RM. 1997. *Anabiosis fitoquímico preliminar*. Armenia: Universidad del Quindío, Facultad de Ciencias Básicas y Tecnológicas, Programa de Química de Productos Vegetales; pp. 100-93.
- Bracco U, Lölinger J, Viret J. 1981. Production and use of natural antioxidants. *J Am Oil Chem Soc.* 58: 686-90.
- David V. 1993. *Aplicação de técnicas cromatográficas na separação e determinação de triterpenos e hidrocarbonetos presentes nas flores, frutos e xilopódio de Pouteria torta*. Dissertação de Mestrado. São Carlos: Química, Universidade Federal de São Carlos; 97 pp.
- Hernández L, Luna H, Solís A, Vázquez A. 2006. Application of crude preparations of leaves from food plants for the formation of cyanohydrins with high enantiomeric excesses. *Tetrahedron Asymmetr.* 17: 2813-6.
- López KSE. 2005. Estudio químico e atividades biológicas de *Pouteria torta* (Mart.) Raldk (Sapotaceae). Dissertação de Mestrado. Brasília: Ciências da Saúde, Universidade de Brasília; 74 pp.
- Lott RH, Jackes BR. 2001. Isozyme analysis of rain forest plants using immature seeds. *Biotropica.* 33: 197-204.
- Ma J, Yang H, Basile MJ, Kennelly EJ. 2004. Analysis of polyphenolic antioxidants from the fruits of three *Pouteria* species by selected ion monitoring liquid chromatography-mass spectrometry. *J Agric Food Chem.* 52: 5873-8.
- Mahattanatawee K, Manthey JA, Luzio G, Talcott ST, Goodner K, Baldwin EA. 2006. Total antioxidant activity and fiber content of select florida-grown tropical fruits. *J Agric Food Chem.* 54: 7355-63.
- Manosroi A, Saraphanchotiwitthaya A, Manosroi J. 2005. *in vitro* immunomodulatory effect of *Pouteria cambodiana* (Pierre ex Dubard) Baehni extract. *J Ethnopharmacol.* 101: 90-4.
- Montenegro LHM, Oliveira PES, Conserva LM, Rocham EMM, Brito AC, Araújo RM, *et al.* 2006. Triterpenóides e avaliação do potencial antimalárico, larvicida, anti-radicalar e anticolinesterástico de *Pouteria venosa* L (Sapotaceae). *Rev Bras Farmacogn.* 16: 611-7.
- Morales AL, Arguello W, García G, Herrera I. 1993. Componentes volátiles de mamey (*Mammea americana* L.). *Rev Colomb Quim.* 22 (1): 9-14.
- Pennigton TD. 1990. *Árboles tropicales de México. Manual*

- para la identificación de las principales especies. México, DF: Fondo de Cultura de México.
- Perfeito JP, Santos ML, López KSE, Paula JE, Silveira D. 2005. Characterization and biological properties of *Pouteria torta* extracts: a preliminary study. *Rev Bras Farmacogn.* 15: 183-6.
- Pino JA, Marbot R, Sauri E, Zumarraga C. 2006. Volatile components of sapote *Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore et Stern] fruit. *J Essent Oil Res.* 18: 22-3.
- POT Certegui. 2005. Diagnóstico Plan de Ordenamiento Territorial. Municipio de Cértegui, Chocó, Alcaldía Municipal; pp 10-3.
- Prieto A, Auró A, Fernández A, Pérez MB. 2005. El empleo de medicina natural en el control de enfermedades de organismos acuáticos y potencialidades de uso en Cuba y México. *Rev Espec Cien Quím-Biol.* 8 (1): 38-49.
- Rangel CH. 2004. *Colombia Diversidad Biótica*. Tomo 4. El Chocó Biogeográfico/Costa Pacífica. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional; 997 pp.
- Rice-Evans C, Miller N, Paganga G. 1996. Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free Radic Biol Med.* 20: 933-56.
- Rivas MJL. 2002. *Historia gráfica del departamento del Chocó*. Medellín: Editorial Promotora de Autores Chocoanos; pp 185-8.
- Saleem M, Alam A, Arifin S, Shah M, Ahmed B, Sultana S. 2001. Lupeol, a triterpene, inhibits early responses of tumor promotion induced by benzoyl peroxide in murine skin. *Pharmacol Res.* 43: 127-34.
- Silva CAM, Simeoni LA, Silveira D. 2009. Genus *Pouteria*: Chemistry and biological activity. *Braz J Pharmacogn.* 19 (2A): 501-9.
- SILVA CAM. 2007. *Contribuição ao estudo químico e biológico de Pouteria gardnerii (Mart. & Miq.)*. Dissertation. Brasília: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília; 150 pp.
- Solís-Fuentes JA, Durán-Debazua C. 2003. Characterization of eutectic mixtures in different natural fat blends by thermal analysis. *Eur J Lipid Sci Technol.* 105: 742-8.
- Swenson U, Anderberg AA. 2005. Phylogeny, character evolution, and classification of Sapotaceae (Ericales). *Cladistics.* 21: 101-30.
- Takeda T, Gonda R, Hatano K. 1997. Constitution of lucumin and its related glycosides from *Calocarpum sapota* Merrill. *Chem Pharm Bull.* 45: 697-9.
- Triono T, Brown AHD, West JG, Crisp MD. 2007. A phylogeny of *Pouteria* (Sapotaceae) from Malasia and Australasia. *Aust Syst Bot.* 20: 107-18.