

## Capítulo 6 Caracterización de metabolitos secundarios de *Pouteria campechiana* (H.B.K. 1942)

### Chapter 6 Characterization of secondary metabolites of *Pouteria campechiana* (H.B.K. 1942)

VALENCIA-GUTIERREZ, Marvel del Carmen\*†, GARCÍA-RAMÍREZ, María de Jesús, LÓPEZ-MENDEZ, Magnolia del Rosario y DUARTE-UBALDO, Ivonne Esmeralda

*Facultad de Químico Biológicas - Universidad Autónoma de Campeche, 2 escuela Superior de Ciencias Agropecuarias – Universidad Autónoma de Campeche y 3 facultad de Humanidades – Universidad Autónoma de Campeche*

ID 1<sup>er</sup> Autor: *Marvel del Carmen, Valencia-Gutierrez* / **ORC ID:** 0000000236710296

ID 1<sup>er</sup> Coautor: *María de Jesús, García-Ramírez* / **ORC ID:** 0000000227078081

ID 2<sup>do</sup> Coautor: *Magnolia del Rosario, López-Mendez* / **ORC ID:** 000000027919894X

ID 3<sup>er</sup> Coautor: *Ivonne Esmeralda, Duarte-Ubaldo* / **ORC ID:** 0000000196831594

**DOI:** 10.35429/H.2020.9.77.85

M. Valencia, M. García, M. López e I. Duarte

mjgarcia@uacam.mx

A. Marroquín, J. Olivares, L. Cruz y A. Bautista. (Coord) Biología. Handbooks-©ECORFAN-Mexico, Querétaro, 2020.

## Resumen

Este árbol se presume originario de México, algunas referencias lo ubican en el sureste de México, a través de Centroamérica hasta Panamá y en el Sur de América, Colombia, Perú y Brasil, ya que crece en bosques húmedos. *Pouteria*, forma latinizada de un nombre nativo y *Campechiana*, alude a la Ciudad de Campeche. La finalidad de esta investigación fue evaluar los metabolitos secundarios de la hoja de Kanisté. Se realizó un estudio descriptivo de los metabolitos secundarios que contiene la hoja, esta se recolectó en el poblado de Hool, Champotón, Campeche. Las técnicas para la realización del tamizaje fitoquímico, fueron desarrolladas con base a los trabajos realizados por Ministerio de Salud Pública MINSAP. Se obtuvieron de la hoja en extracto acuoso a temperatura ambiente los siguientes metabolitos positivos: taninos, flavonoides, aceites esenciales, aminoácidos y antocianidinas. En extracto acuoso caliente los metabolitos positivos fueron: taninos, flavonoides, lactonas, aceites esenciales y antocianidinas. En extracto etanólico a temperatura ambiente los metabolitos positivos fueron: flavonoides, lactonas y aceites esenciales. En extracto etanólico caliente los metabolitos positivos fueron: flavonoides, lactonas, alcaloides y aceites esenciales. Los metabolitos presentes en los cuatro extractos de forma predominante fueron: flavonoides y aceites esenciales. Los metabolitos positivos en los diferentes extractos fueron: taninos, flavonoides, lactonas, alcaloides, aceites esenciales, aminoácidos, y antocianidinas. La diversidad de metabolitos encontrados en esta investigación indica que la hoja, puede tener efectos farmacológicos con efectividad como: astringente, antiinflamatorio, antioxidante, antibiótico, entre otros. Es recomendable que se debe extremar las precauciones cuando se utilicen terapéuticamente como remedio herbolario, así como aumentar los estudios que avalen la seguridad y eficacia de los mecanismos de acción farmacológica de la hoja de Kanisté.

## Tamizaje, Metabolitos Secundarios, Kanisté

### Abstract

This tree is presumed to be native to Mexico, some references place it in southeastern Mexico, through Central America to Panama and in South America, Colombia, Peru and Brazil, since it grows in humid forests. *Pouteria*, Latinized form of a native name and *Campechiana*, alludes to the City of Campeche. The purpose of this investigation was to evaluate the secondary metabolites of the Kanisté leaf. A descriptive study of the secondary metabolites contained in the leaf was carried out, this was collected in the town of Hool, Champotón, Campeche. The techniques for carrying out phytochemical screening were developed based on the work carried out by the Ministry of Public Health, MINSAP. The following positive metabolites were obtained from the leaf in aqueous extract at room temperature: tannins, flavonoides, essential oils, amino acids and anthocyanidins. In hot aqueous extract the positive metabolites were: tannins, flavonoids, lactones, essential oils and anthocyanidins. In ethanolic extract at room temperature the positive metabolites were: flavonoids, lactones and essential oils. In hot ethanolic extract the positive metabolites were: flavonoids, lactones, alkaloids and essential oils. The metabolites present in the four extracts predominantly were: flavonoids and essential oils. The positive metabolites in the different extracts were: tannins, flavonoides, lactones, alkaloids, essential oils, amino acids, and anthocyanidins. The diversity of metabolites found in this research indicates that the leaf can have effective pharmacological effects such as: astringent, anti-inflammatory, antioxidant, antibiotic, among others. It is recommended that precautions should be taken when they are used therapeutically as an herbal remedy, as well as increasing studies that support the safety and efficacy of the pharmacological mechanisms of action of Kanisté leaf.

## Screening, Secondary Metabolites, Kanisté

### 6. Introducción

El Kanisté, *Pouteria campechiana*, es una sapotácea, árbol perennifolio. Su nombre binomial deriva de la ciudad mexicana de Campeche, de donde es nativa. Este árbol puede crecer hasta 10m de altura y en situaciones favorables, puede alcanzar hasta 20m; su tronco puede alcanzar un diámetro de un metro. Tiene una corteza áspera, con abundante látex blanco y gomoso. Sus hojas son perennes, alternas, en su mayoría agrupadas en las puntas de las ramas, son relativamente finas y brillantes.

En el municipio de Hool, Champotón, Campeche el Kanisté, es conocido por muchos, por sus propiedades curativas en diferentes aspectos de la salud. Actualmente este árbol se puede encontrar en los patios solamente de algunas de las casas del municipio. Además, tiene una temporada establecida de cosecha.

Actualmente el Kanisté se puede encontrar como fruto fresco, en época de cosecha, pero sus hojas las tiene la mayor parte del año, solo en temporadas de secas las pierde y debido a sus antecedentes de uso en medicina tradicional, resulta de interés evaluar sus metabolitos con el fin de aprovecharlo con fines terapéuticos. Precisamente, en este trabajo se presentan resultados del tamizaje fitoquímico realizado en extractos de la hoja de Kanisté con la finalidad de determinar sus metabolitos secundarios.

### 6.1 Desarrollo

El Kanisté (*Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni), Pertenece a la Familia Sapotaceae. El árbol es erecto y mide en promedio 8m de altura, pero puede, en situaciones favorables, alcanzar una altura extraordinaria de hasta 28m. Su tronco alcanzar un diámetro de 1m. Tiene una corteza color marrón, áspera y con abundante látex blanco y gomoso. Ver figura 6.1 (Bolívar, 2015).

**Figura 6.1** Árbol de Kanisté



*Fuente: (Valencia, 2014)*

Las flores son fragantes, bisexuales, solitarias o en pequeños grupos, nacen en las axilas de las hojas o en las ramitas en pedicelos delgados. Contienen de 5 a 6 lóbulos, de color crema, sedosamente pubescentes, de unos 8 a 11 de largo. Ver figura 6.2 (Bolívar, 2015).

**Figura 6.2** Flor de Kanisté



*Fuente:(Valencia, 2014)*

**Cultivo y usos:** Se multiplica por semillas y las variedades por injertos o acodos. Requiere suelos más o menos neutros y clima suave, protegido del frío, sobre todo los ejemplares pequeños. Tiene un crecimiento bastante rápido. Su fruto es rico en hidratos de carbono y se consume crudo en ensaladas o postres (Bolívar, 2007b).

El Kanisté ha sido considerado la fruta de los Mayas, debido a que los Mayas cosechaban las frutas de los siempre verdes y densos árboles de Kanisté, plantados en traspatios. Posteriormente las frutas eran colocadas en las cenizas frescas para madurarlas hasta que adquirían un color amarillo oro (Bolívar, 2015).

El fruto es de forma y tamaño variables, pudiendo ser casi redondo, con o sin ápice agudo o pico curvo, o puede ser algo ovalado, ovoide o en forma de huso. A menudo sobresaliente por un lado y tiene un cáliz de cinco puntas en la base que puede ser redondeado o con una depresión distinguible. La longitud varía de 7.5 a 13cm y el ancho varía de 5 a 8cm, excepto en la forma arbustiva, var. Palmeri, cuyo árbol mide de 1.5 a 3m de alto y que produce frutos casi redondos y de sólo 2.5cm de largo. Ver Figura 6.3 (Bolívar, 2015).

**Figura 6.3** Fruto de Kanisté



*Fuente: (Valencia, 2014)*

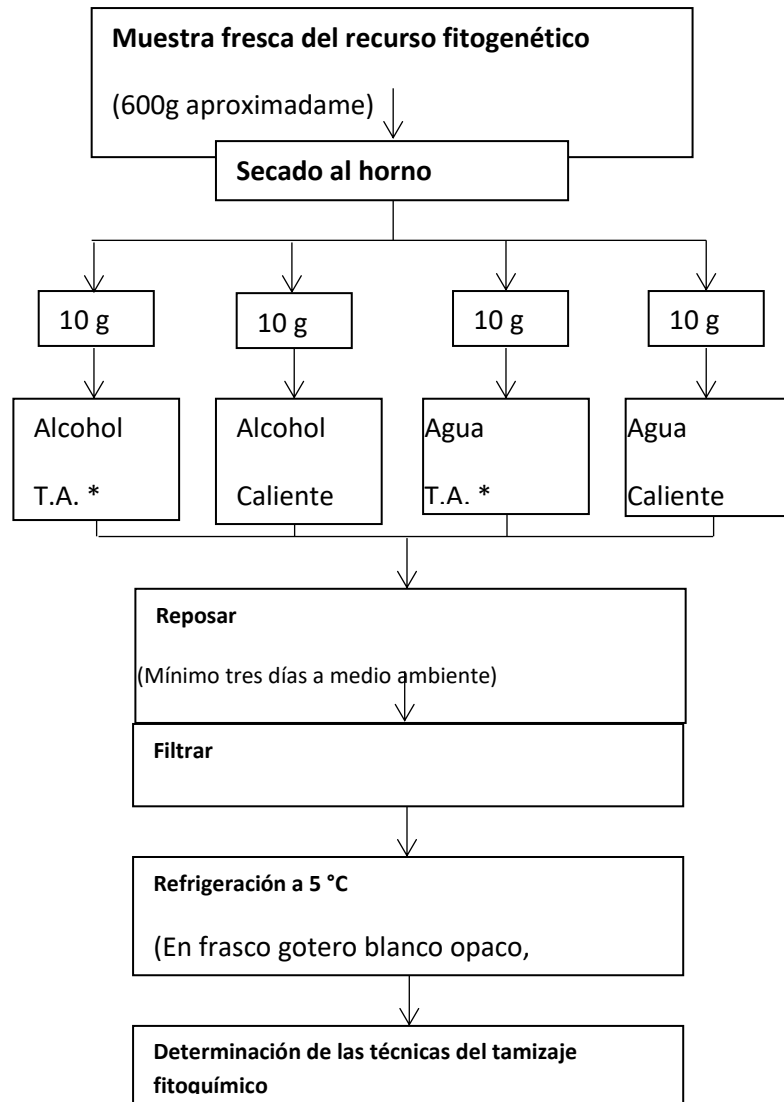
**Propagación:** El kanisté usualmente se propaga por semillas, que germinan en 3-6 semanas. Yemas procedentes de árboles con características deseables pueden injertarse fácilmente patrones usando el método de injerto lateral. Las estacas de árboles adultos puede enraizar bajo condiciones de alta humedad pero el proceso es extremadamente lento (Bolívar, 2007a).

Para determinar la composición química de las plantas medicinales y conocer sus constituyentes biológicamente activos pueden seguirse metodologías que van desde un análisis fitoquímico preliminar hasta estudios químicos sistemáticos bioguiados. Puesto que este último tipo de estudio requiere una inversión considerable de tiempo y recursos, lo ideal es iniciar con estudios fitoquímicos preliminares que permitan hacer una discriminación de las plantas a estudiar en términos de su composición química, con el fin de seleccionar únicamente aquellas más interesantes para posteriores estudios sistemáticos (Carvajal, 2009).

## 6.2 Metodología

Para la realización de este trabajo se utilizaron hojas de Kanité recolectados en Hool Figura 4, muestra el diagrama del proceso empleado durante el desarrollo de este trabajo, donde se observa que la muestra inicial antes de secado corresponde a 600 g por muestra, de los que posteriormente se tomaron fracciones de 10 g para cada tipo de extracto, ya sea acuoso o etanólico, a temperatura ambiente o caliente, respectivamente.

**Figura 6.4** Diagrama metodológico.



Las técnicas para la realización del tamizaje fitoquímico se describen a continuación, fueron desarrolladas en base a los trabajos realizados por Ministerio de Salud Pública MINSAP:

*a. Técnica de cloruro férrico (Fenoles y Taninos).*

A una alícuota de 1 mL del extracto, se le añadió 0.5mL de una solución de cloruro férrico al 5% en solución salina. La aparición de un color o un precipitado verde oscuro, indica la presencia de fenoles. En el extracto acuoso se adicionó acetato de sodio previo al ensayo. Si la muestra fuera positiva, añadir 1 mL del extracto, se añade a 1 mL del extracto, 1 mL de gelatina al 1% en cloruro de sodio al 0.85% y si se observa un precipitado, indica la presencia específica de taninos.

*b. Prueba de Bornträger (Quinonas).*

Se extrajo 1 mL del extracto y se diluyó en proporción 1:1 en cloroformo, se agitó con 1 mL de hidróxido de sodio al 5%. Observándose una coloración amarillo-rojizo.

*c. Método de Shinoda (Flavonoides).*

A 2 mL de agua se le añadió 2 mL del extracto, luego se adicionó 1 mL de ácido clorhídrico concentrado y 100mg de magnesio metálico. Al finalizar la reacción, se añadió 1 mL de alcohol amílico y se agitó. Observándose un precipitado amarillo, naranja o rojo.

*d. Prueba de Baljet (Lactonas).*

A 1 mL del extracto se le añadió una mezcla recién preparada de 1mL de ácido pícrico al 1% en etanol y 1 mL de hidróxido de sodio al 10% en agua.

*e. Método de Dragendorff (Alcaloides).*

1 mL del extracto se mezcló con 1 mL del reactivo de Dragendorff. Observándose un precipitado naranja rojizo.

*f. Prueba de Sudán (Aceites esenciales).*

Se extrajo 1 ml del extracto y se le añadió 1 ml de una solución de Sudán III al 0.6% en glicerina-agua 1:1. Se observa una coloración roja.

*g. Técnica de Ninhidrina (Aminoácidos libres o aminos).*

A una alícuota de 1 mL del extracto se le adicionó 1 mL de la solución de ninhidrina al 5% en etanol. Se calentó a baño María 5 minutos.

*h. Determinación de triterpenos. Prueba de Libermann-Burchard (Esteroidales y triterpenos).*

Se extrae 1.0 mL del extracto con 1.0 mL de cloroformo, la fracción disuelta en 1.0 mL de cloroformo se le añade 1.0 mL de anhídrido acético y se mezcla. Por la pared del tubo de ensayo se dejan caer 3 o 4 gotas de ácido sulfúrico concentrado, un color verde-verde oscuro, indica la presencia de triterpenos.

*i. Prueba de Kedde (Glucósidos cardiotónicos).*

A 1.0 mL del extracto se mezcló con 1.0mL de una solución recién preparada de ácido 3,5 dinitrobenzoico al 2% en metanol y 1ml de hidróxido de potasio al 5.7%. Se observa un cambio de coloración a violeta en 1-10 minutos.

*j. Determinación de Antocianhidrinas.*

Se lleva a sequedad 1.0 mL del extracto en un tubo de ensayo y el residuo se disuelve en 5.0 mL de ácido clorhídrico 2N. Luego, se coloca en un tubo con la solución en un baño de agua a 100°C.

*k. Prueba de Fehling (Azúcares reductores).*

Una alícuota de 1.0 mL del extracto, fue tratada con una mezcla recién preparada de 1mL de Fehling A y 1 mL de Fehling B, se calentó a baño María durante 15 minutos.

### 6.3 Resultados

Tamizaje Fitoquímico de la hoja de Kanisté

**Tabla 6.1** Tamizaje fitoquímico de la hoja de Kanisté

	Extracto Acuoso Temperatura Ambiente	Extracto Acuoso Caliente	Extracto etanólico Temperatura ambiente	Extracto Etanólico Caliente
<b>Fenoles</b>	-	-	-	-
<b>Taninos</b>	+	+	-	-
<b>Quinonas</b>	-	-	-	-
<b>Flavonoides</b>	+	+	+	+
<b>Lactonas</b>	-	+	+	+
<b>Alcaloides</b>	-	-	-	+
<b>Aceites esenciales</b>	+	+	+	+
<b>Aminoácidos</b>	+	-	-	-
<b>Triterpenos</b>	-	-	-	
<b>Glucósidos cardiotónicos</b>	-	-	-	-
<b>Antocianidinas</b>	+	+	-	-
<b>Azúcares reductores</b>	-	-	-	-

Los taninos son compuestos fenólicos presentes en las hojas proporcionando propiedades astringentes y antiinflamatorias, por lo tanto, son muy útiles ante diarrea o gastroenteritis. Además, tienen acción antioxidante que protegen a las células ante los radicales libres y permiten reducir el riesgo de enfermedades degenerativas, sin embargo, no debemos abusar de los alimentos ricos en taninos, ya que en cantidades excesivas, pueden reducir la absorción de nutrientes como el hierro o las proteínas, y ser causantes de carencias (Bruneton, 2001).

Los metabolitos que ayudan en la reparación de los capilares son los flavonoides, que son antiinflamatorios y antivirales. Estos compuestos presentan propiedades relacionados con la salud humana, lo cual está basado en su actividad antioxidante (Cartaya, 2001).

Las lactonas forman parte de los principios activos de una gran variedad de plantas medicinales que son usadas en la medicina tradicional para el tratamiento de enfermedades inflamatorias y han mostrado diferentes actividades biológicas tales como antimicrobiana, citotóxica, antiinflamatoria, antibacteriana, anticancerígena, antiviral, antifúngica, efectos en el sistema nervioso central y cardiovascular así como su potencia alergénica. Su amplia diversidad estructural y su potencial actividad biológica han hecho cada vez más que los científicos se interesen por estas moléculas (Ruiz, 2015).

Los alcaloides son líquidos a temperatura ambiente y de sabor amargo, en su forma libre son insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos polares, al estar presentes en la hoja. Hace que por lo general, sean empleadas para aliviar el dolor muscular y/o articular. En la hoja de kanisté se han identificado alcaloides, que se relacionan con reacciones en el núcleo de la célula en la síntesis de proteínas. Si se combinan con la serotonina hacen que las personas se sientan mejor porque dan más energía física, mental y por ende, ayuda a reducir las adicciones tales como alcoholismo, cigarrillo, drogas, entre otras (Kuklinski, 2000).

Uno de los metabolitos secundarios que confieren a las hojas un aroma agradable son los aceites esenciales, cuyas acciones farmacológicas son muy variadas tanto en su utilización por vía tópica como en su uso por vía externa. Sus acciones en vía interna son: antiséptico, rubefacientes, desodorantes, analgésicos, antiinflamatorio, insecticida y repelente, cicatrizantes y vulnerarios. En vía externa son: expectorantes, carminativos, estomacales, antiespasmódicos, sedantes, estimulantes cardiacos, antiinflamatorio, coléricos y/o colagogos, digestivos, diuréticos, antisépticos y estimulantes circulatorios (Kuklinski, 2000).

Se conoce con la denominación de aminoácidos a aquellos ácidos orgánicos, algunos de los cuales son componentes básicos de las proteínas. Los aminoácidos son los componentes esenciales de las proteínas que forman los tejidos las enzimas y otros compuestos imprescindibles del organismo, como la sangre hormonas, anticuerpos, material genético.

Existen 13 aminoácidos considerados no esenciales ya que el organismo puede sintetizarlos a partir de otros denominados esenciales ya que el organismo no puede producirlos y por lo tanto su aporte desde la dieta se hace imprescindible. De todas formas, debe destacarse que desde el punto de vista funcional o metabólico los aminoácidos no esenciales no son menos importantes respecto de los esenciales (Naclerio, 2006).

Las antocianidinas tienen una gran cantidad de acciones corporales, debidas principalmente a sus efectos sobre el colágeno corporal y sobre la respuesta inflamatoria y alérgica. Las antocianinas son glucósidos de antocianidinas, pertenecientes a la familia de los flavonoides, compuestos por dos anillos aromáticos A y B unidos por una cadena de 3 carbonos. Variaciones estructurales del anillo B resultan en seis antocianidinas conocidas (cianidina, malvidina, pelargonidina, petunidina, delfinidina y peonidina). El interés por los pigmentos antocianínicos e investigación se ha incrementado en los últimos años, debido no solamente al color que confieren a los productos que las contienen sino a su probable papel en la reducción de las enfermedades coronarias, cáncer, diabetes y; a sus efectos antiinflamatorios y antioxidantes (Cosavalente, 2016).

En esta investigación se encontró la presencia de taninos, flavonoides, lactonas, alcaloides, aceites esenciales, aminoácidos y antocianidinas en todos los extractos obtenidos de la hoja del Kanisté.

#### 6.4 Conclusión

Los metabolitos presentes en los cuatro extractos de forma predominante fueron: flavonoides y aceites esenciales. Los metabolitos positivos en los diferentes extractos fueron: taninos, flavonoides, lactonas, alcaloides, aceites esenciales, aminoácidos y antocianidinas. La diversidad de metabolitos encontrados en esta investigación indica que la hoja, puede tener efectos farmacológicos con efectividad como: astringente, antiinflamatorio, antioxidante, antibiótico, entre otros. Es recomendable que se debe extremar las precauciones cuando se utilicen terapéuticamente como remedio herbolario, así como aumentar los estudios que avalen la seguridad y eficacia de los mecanismos de acción farmacológica de la hoja de Kanisté.

#### 6.5 Referencias

- Bolívar Fernández Nidelvia del Jesús; Valencia Gutiérrez, Marvel del Carmen. (2015). Conservación del Kanisté (*Pouteria campechiana*) en territorio Campechano. Capítulo de libro Patrimonio y Desarrollo Sustentable. México.
- Bolívar Fernández N.J. 2007a Valor nutricional de seis recursos fitogenéticos de origen tropical. Comisión para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. Año 3.No.6. Campeche, México.
- Bolívar Fernández N.J., Valencia Gutiérrez M. C. 2007b. Recursos fitogenéticos de origen tropical su valor nutricional. Universidad Autónoma de Campeche. México.
- Bruneton Jean. 2001. Farmacognosia, Fitoquímica, Plantas Medicinales. 2a Edición. Editorial Acribia.
- Cartaya O, Reynaldo, Inés, Flavonoides: Características químicas y aplicaciones. Cultivos Tropicales en línea 2001,22.fecha de consulta 29 de diciembre de 2017. Disponible en <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193215009001ISSN>.
- Cosavalente Burgos, Kevin Steve Ruiz Reyes, Segundo Guillermo Ganoza Yupanqui, Mayar Luis. 2016. Antocianinas totales y capacidad antioxidante in vitro de extractos de diferente grado etanólico del fruto de *Vaccinium corymbosum* "Arándano". Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Farmacia y Bioquímica, [revistaucv-scientia@ucv.edu.pe](mailto:revistaucv-scientia@ucv.edu.pe).
- Kuklinski, C. 2000. Farmacognosia. Ediciones Omega. España.
- Lyndon Carvajal Roj, Yoshie Hata Uribeas, Noralba Sierra Martínez, Diana Rueda Niño. 2009. Análisis fitoquímico preliminar de hojas, tallos y semillas de cupatá (*strychnos schultesiana* krukoff). Revista Colombia Forestal Vol. 12: 161-170 / Diciembre 2009



Ministerio de Salud Pública MINSAP. 1997. Guía metodología para la investigación en plantas medicinales. La Habana: Pueblo y Educación. Cuba.

Naclerio Fernando (2006). *Utilización de las Proteínas y Aminoácidos como Suplementos o Integradores Dietéticos*. PubliCE. 0  
<https://g-se.com/utilizacion-de-las-proteinas-y-aminoacidos-como-suplementos-o-integradores-dieteticos-766-sa-P57cfb27181ef9>

Ruiz Reyes Enrique, Suarez Margarita. 2015. Lactonas sesquiterpénicas. Diversidad estructural y sus actividades biológicas/Sesquiterpene Lactones. Structural diversity and their biological activities. Vol.46. No.1. Revista CENIC. Ciencias Biológicas.

Valencia Gutiérrez Marvel del C. Bolívar Fernández Nidelvia de J. Velázquez Sánchez Rosa María, Ramírez García María de J .2014. Árbol, Flor y Fruto de los recursos florísticos de origen tropical. Dibujando el Patrimonio Natural. Editorial TECCIS.A.C.