

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

**TAMIZAJE FITOQUIMICO DE LA INFLORESCENCIA DE**  
*Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay)

**LISBETH GUADALUPE AGUSTÍN HERRERA**

Químico Farmacéutico

Guatemala, agosto de 1998.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

06  
T(1900)

e.4

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

TAMIZAJE FITOQUIMICO DE LA INFLORESCENCIA DE  
*Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay)

LISBETH GUADALUPE AGUSTIN HERRERA

Químico Farmacéutico

Guatemala, agosto de 1998.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

TAMIZAJE FITOQUIMICO DE LA INFLORESCENCIA DE  
*Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay)

Informe de Tesis

Presentado por  
LISBETH GUADALUPE AGUSTIN HERRERA

Para optar al título de  
QUIMICO FARMACEUTICO

Guatemala, agosto de 1998.

**JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

DECANA	Licda. Hada Marieta Alvarado Beteta
SECRETARIO	Lic. Oscar Federico Nave Herrera
VOCAL I	Dr. Oscar Manuel Cobar Pinto
VOCAL II	Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda
VOCAL III	Lic. Rodrigo Herrera San José
VOCAL IV	Br. Herbert Raúl Arévalo Alvarado
VOCAL V	Br. Manola Anleu Fortuny

**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
00000

## DEDICATORIA

A Dios

Fuente infinita de sabiduría

A mis padres

APARICIO AGUSTIN MARTINEZ

AIDA HERRERA RIVAS

Por su amor, apoyo, esfuerzo y sacrificio constante e incondicional

A mis hermanas

OLGA MARIA Y LIGIA MARIBEL

Con cariño fraternal

A mi cuñado

LEONEL MARTINEZ CHAVEZ

Por su apoyo y comprensión

A mis sobrinos

LEONEL, HECTOR, HECTOR LEONEL,

AIDA CRISTINA Y PABLO DANIEL

A Tía ELODIA

Por su apoyo moral y cariño brindado

A mis tíos en general  
especialmente a MARTHA HERRERA.

A mis amigos y compañeros en general, y  
en particular a:

CLAUDIA, CAROL, BEQUER, THELMA, YASMINA, JULIA, FERNANDO  
ERASMO, KARLA, ANGEL, EDGAR, JULIO, CALI, MANOLO Y CLAUDIA MABEL

A mis catedráticos  
LICDA. BEATRIZ MEDINILLA, LIC. LUIS FERNANDO GIRON, LIC. LUIS HUGO  
SANTA CRUZ, DR. MARCO ANTONIO ACEVEDO

A mis centros de Estudio  
COLEGIO "DE LA SALLE" Huehuetenango  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
(Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia)

## AGRADECIMIENTO

A Licda. Beatriz Medinilla Aldana  
Por la asesoría del presente trabajo de tesis

Al Lic. Luis Fernando Girón  
Por sus consejos y ayuda otorgada, durante el desarrollo del trabajo de  
tesis

Al Lic. Luis Hugo Santa Cruz  
Por su amistad sincera

Al Dr. Oscar Cobar  
Por su ayuda y colaboración incondicional

Al Depto. de análisis Aplicado  
Por la colaboración proporcionada, durante la realización  
de la parte experimental de la presente tesis.

## INDICE

01. RESUMEN	01
02. INTRODUCCION	03
03. ANTECEDENTES	05
3.1. Generalidades	05
3.2. Composición Química	07
3.3. Estudios realizados en plantas nativas de Guatemala	13
3.4. gushnay ( <i>Spathiphyllum phrynifolium</i> )	15
04. Justificación	17
05. Objetivos	18
06. Hipótesis	19
07. Materiales y Métodos	20
7.1. Universo de trabajo	20
7.2. Diseño de investigación	20
7.3. Materiales	20
7.4. Procedimiento	22
7.5. Métodos específicos	24
08. Resultados	36
09. Discusión	40
10. Conclusiones	42
11. Recomendaciones	43
12. Referencias	44
13. Anexos	49



## 1. RESUMEN

La investigación que a continuación se presenta, es un estudio preliminar, con el objetivo de caracterizar los metabolitos secundarios contenidos en la inflorescencia de *Spathiphyllum phryniifolium* (gushnay), tanto cruda como cocida; así como también, determinar, si el proceso de cocción de la planta, puede degradar algunos de estos.

Se utilizó para ello, tamizaje fitoquímico, específicamente la Cromatografía en capa fina, ya que es un método rápido, confiable, fácil evaluación visual e ideal para el análisis de plantas y extractos de drogas (25). Además de utilizar menos instrumental, menos cantidad de muestras y es menos probable que dé falsos resultados de componentes secundarios (22).

Actualmente no se cuenta en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, con un trabajo de tesis sobre el contenido de metabolitos secundarios de la planta y sólo se le ha realizado un estudio de análisis proximal.

Es importante mencionar que *Spathiphyllum phryniifolium* (gushnay) es una planta comestible, cuya inflorescencia es consumida principalmente en la Costa sur; se comen tiernos, cocidos, envueltos en huevo o con mantequilla (10).

*Spathiphyllum phryniifolium* (gushnay) pertenece a la Familia Aracea; según información botánica, ésta Familia posee cierto contenido de alcaloides, algunas saponinas y proantocianinas, sin especificar si este contenido se encuentra en la especie estudiada (8).

Luego de realizar los diferentes análisis propuestos por Wagner et. al, se logró determinar por medio de Cromatografía de Capa fina que la inflorescencia de *Spathiphyllum phryniifolium* (gushnay) contiene dentro de sus metabolitos secundarios antes y después de cocida: glicósidos antraquinónicos, cumarinas, aceites esenciales, taninos y compuestos fenólicos, y que algunos de ellos se degradan mediante el proceso de cocción.

En base a lo anterior se recomienda efectuar el fraccionamiento fitoquímico de la planta, para posteriormente proceder a establecer las estructuras químicas de los compuestos contenidos en *Spathiphyllum phryniifolium* (gushnay).

## 2. INTRODUCCION

Guatemala se ha caracterizado por ser un país rico en flora. La diversidad de plantas que posee, tienen propiedades terapéuticas nutricionales y también tóxicas. Debido a ello se han realizado varios estudios científicos para comprobar estas propiedades.

En la actualidad, la fitoquímica (Química de las plantas) ha ampliado su campo de estudio, el cual ha involucrado no sólo las sustancias orgánicas elaboradas y acumuladas por las plantas medicinales, sino también las que están presentes en las comestibles. Esto último reviste especial importancia, pues establece una relación entre actividad biológica y constituyentes químicos en una planta.

Para comprobar muchas de las propiedades atribuidas a las plantas, en este caso las nutricionales, es necesario realizar un estudio amplio sobre las mismas, incluyendo estudios fitoquímicos. Por medio de la investigación fitoquímica se puede conocer los metabolitos secundarios de las plantas; estos pueden en determinado caso influir positiva o negativamente en el valor nutricional de la misma.

El perfil de los metabolitos secundarios pueden sufrir alteración después del proceso de cocción, por lo que podría verse afectada la actividad fisiológica de estos al ser consumidas.

En el presente estudio se caracterizaron los metabolitos secundarios presentes en la inflorescencia de la planta nativa de Guatemala, gushnay, *Spathiphyllum phrynifolium*, antes y después de cocida, con el fin de inferir sobre los posibles efectos benéficos o tóxicos que pudieran inducir, o que posean potencial valor medicinal y/o industrial.

### 3. ANTECEDENTES

#### 3.1. GENERALIDADES

El comienzo de la agricultura es un paso fundamental en el desarrollo de la civilización. El Hombre primitivo obtenía de las plantas alimento, medicinas, vestido y refugio. Las plantas desempeñaban un papel importante en muchas religiones primitivas. Los pueblos primitivos probablemente usaron productos de plantas silvestres y llegó un día en que sembraron las semillas de algunas de ellas, con el fin de obtener cultivos más cosechables y cerca de sus moradas (25).

Las agrupaciones que habitaron Mesoamérica se beneficiaron con la diversidad biológica encontrada en los bosques y en los sistemas lacustres. Sintéticamente como base material utilizaron la biodiversidad de la siguiente forma:

- a) Para alimentación: maíz, frijoles, bledo, tomate, cereza, diversidad de chiles, ayotes, pepitoria y chilacayotes, camote, algodón, etc.
- b) Para procesos religiosos: el copal, el tabaco y algunos alucinógenos.
- c) Para las artesanías y códices tulares, amates y palmas.
- d) Frutales como: zapotes, chicos, anonas.

Los Ketchíes (Quichés de Alta Verapaz) cultivaban principalmente maíz y frijol (6)

La mayoría de las plantas nativas en Guatemala son utilizadas como fuente alimenticia y medicinal principalmente (18).

Guatemala es un país ubicado en la región subtropical del hemisferio norte con un relieve marcadamente montañoso en casi el 60% de su superficie. Las diferentes zonas ecológicas varían desde el nivel del mar hasta un poco más de 4,000 metros de altitud, con precipitación pluvial que varía de una zona a otra, desde los 400 hasta aproximadamente 4,000 mm anuales (6).

La variabilidad del país en diferentes pisos altitudinales conduce a la variabilidad de climas, fisiografía y suelos, los cuales constituyen factores importantes en la diversidad de ambiente y ecosistemas y por ello en el tipo y variación de vegetación. Guatemala posee una de las floras más ricas del mundo en términos de diversidad y variación, si se le compara con la superficie del país. Están reportadas 8,681 plantas superiores (Pinophytas y Magnoliophytas), con algunos grupos con alta diversidad. Por ejemplo la diversidad de las siguientes familias descritas con géneros y especies respectivamente: Asteraceae 143 y 449, Orchidaceae, 39 y 16; Bisnoniaceae, 37 y 76; Cyperaceae, 19 y 184 y Melastomaceae, 27 y 17 (6).

Guatemala forma parte de uno de los 12 megacentros de plantas cultivadas del mundo, en el cual se originó el maíz, frijol común, frijol, piloy, cacao, ayotes, chiles, aguacate, tabaco, algodón y otras especies cultivadas (6). En Guatemala hay variedad de plantas como el maíz (*Zea maíz*), frijol común (*Phaseolus vulgaris*), güisquil (*Sechium edule*), cacao (*Theobroma cacao*), chiles (*Capsicum spp*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), algodón (*Gossypium spp*), bledo (*Amaranthus spp*) y otras especies cultivadas (6).

### 3.2. COMPOSICION QUIMICA DE LAS PLANTAS

Los vegetales están compuestos por macronutrientes, oligoelementos y metabolitos secundarios.

Se caracterizan por tener alto contenido de humedad (70%-85%), un contenido de carbohidratos similar al de los frutos (21%-25%) y un bajo contenido de grasa (no mayor de 0.5%) (3,15). Son considerados como alimentos que proporcionan más calorías, grasas y proteínas a la población (16).

La proteína comprende, además de las proteínas verdaderas, otras sustancias nitrógenadas tales como aminoácidos y alcaloides. La grasa no es simplemente una mezcla de glicéridos, sino que comprende esteroides, lecitinas y otras sustancias de solubilidad análoga. La fibra en parte está constituida por celulosa y en parte por sustancias lignificadas. Los vegetales son fuente de fibra, contienen cantidades de vitaminas y minerales por lo que se les considera como alimentos protectores y reguladores de diferentes funciones del organismo (25).

La ceniza (oligoelemento) es una mezcla de elementos inorgánicos comunes y pueden contener vestigios de un número indefinido de elementos raros (25).

#### Metabolitos Secundarios

El metabolito secundario es la sustancia que funciona como intermediario en los procesos metabólicos, en las vías de degradación y biosíntesis. Entre los numerosos tipos de sustancias producidas por una planta están: los alcaloides, aceites esenciales, terpenoides, glucósidos,

flavonoides, etc; pueden o no encontrarse en un determinado vegetal, carecen de función definida en el metabolismo, y, por su abundancia o ausencia proporciona a una planta características útiles para su clasificación botánica o su aprovechamiento por el hombre (11).

Además se encuentran presentes los principios activos, los cuales son sustancias que la planta ha sintetizado y almacenado en el curso de su crecimiento con ayuda del metabolismo. Por lo regular en todas las especies se encuentran presentes principios activos y sustancias indiferentes que determinan la eficacia del vegetal en cuestión de acelerar o hacer más lenta la absorción de los primeros en el organismo.

Para determinar el grado en que los componentes secundarios influyen sobre la acción, se aísla el principio activo principal, los cuales no se encuentran distribuidos de una manera uniforme en la planta, sino en estructuras específicas como en flores, hojas, raíces, frutos o en la corteza.

*Tipos de metabolitos Secundarios.*

#### Flavonoides

Son pigmentos vegetales. Se encuentran extensamente distribuidos entre las plantas, tanto libres como glicósidos; estos últimos contribuyen a darle color a las flores, frutos y hojas. Entre sus funciones fisiológicas se encuentran la inhibición de sistemas enzimáticos y contribuyen a la polinización. Actualmente se emplean en la conservación de grasas o jugos de frutas debido a las propiedades antioxidantes (11,19).



### Cumarinas

Se les considera derivados de la lactona del ácido o-hidroxicinámico, usualmente llamada cumarina. Se encuentran con frecuencia en los extractos de leguminosas, en raíces y hasta en flores y frutos. Se ha encontrado que pueden ser anticoagulantes, espasmolíticas e hipercolesteremicos o disminuyen el crecimiento vegetal (11,19).

### Saponinas

Grupo de glicósidos que se disuelven en agua y disminuyen la tensión superficial de ésta. Por hidrólisis de las saponinas se obtienen carbohidratos. Poseen un efecto hemolítico importante. Son de gran importancia por su relación con compuestos como hormonas sexuales, cortisona, esteroides, diuréticos, vitamina D y heterósidos cardíacos (11,19).

### Antraquinonas

Son dicetonas insaturadas, se han aislado unas 20 quinonas. Contribuyen a la pigmentación de numerosos vegetales. Se emplean en medicina por su acción catártica. (11,19).

### Alcaloides

Grupo heterogéneo de bases vegetales nitrogenadas. Se encuentran en los vegetales como sales de ácidos orgánicos. Se les ha considerado como productos terminales del metabolismo del nitrógeno y como protectores del vegetal. Se encuentran en hojas, semillas, raíces y corteza de plantas comunes. Hay alcaloides que son tóxicos tanto para el

hombre como para los animales superiores, pero no para los insectos. Sin embargo, gran parte de ellos desempeñan acciones farmacológicas importantes para el tratamiento de múltiples enfermedades y dolencias. Se han aportado datos que sugieren que algunos alcaloides intervienen en el crecimiento vegetal, ya sea por su capacidad de formar quelatos o intervenir en fenómenos de oxidoreducción. Algunos alcaloides, sólo aparecen en la etapa del crecimiento en cierta época del año, o en determinadas condiciones ecológicas (11,19).

### Aceites esenciales

Son mezclas de un número variable de sustancias orgánicas olorosas. Pueden localizarse en un determinado órgano vegetal o en toda la planta. Respecto al papel biológico, según algunos, intervienen como hormonas en la polinización, sirven de atrayente de insectos poliníferos, regulan la transpiración y son productos de desecho metabólico (11,19).

### Principios amargos

Estimulan intensamente la secreción de jugos gástricos y desarrollan además una acción tónica. Tienen sabor amargo. Se caracterizan por su efecto citotóxico, antitumoral, analgésico y antimalárico (11,19).

### Taninos

Se clasifican como polímeros fenólicos de elevado peso molecular que forman coloides con agua. Son componentes vegetales que están en condiciones de ligar las proteínas de la piel y mucosa, con el fin de

transformarlas en sustancias insolubles resistentes. Son agentes citotóxicos y y /o antineoplásicos (11,19).

*Factores que afectan el contenido de metabolitos secundarios.*

Estos se clasifican en:

**Extrínsecos:** clima y temperatura, cantidad de lluvia o humedad atmosférica, condiciones de suelo (físicos, químicos y microbiológicos)

**Intrínsecos:** genéticos, mecanismo de reacción específico (11).

Para evitar que el contenido de metabolitos secundarios de una planta alimenticia oscile, no deben recogerse nunca cuando llueve, hace niebla o el tiempo en general es húmedo. Siendo el momento más adecuado para hacerlo, las primeras horas de la mañana. Deben recolectarse solamente las plantas que estén bien limpias, las que se encuentran sucias o con polvo pierden parte de su valor exceptuando las raíces. El secado deberá ser siempre en un lugar que posea sombra y ventilación suficiente. A pleno sol las plantas pierden con facilidad los importantes aceites esenciales contenido en flores, hojas, frutos y semillas. Para conservar adecuadamente las plantas se deben evitar las influencias más o menos desfavorables, así como también el material de almacenaje no debe reaccionar con los constituyentes de su contenido y ha de garantizar la mejor conservación y estabilidad. En sí, el contenido de metabolitos secundarios de una planta depende del habitat, la recolección y la preparación de la misma. Los ejemplares bien tratados, almacenados de modo correcto, apenas pierden constituyentes en el proceso de secado (9,12,20,22)

### Factores antinutricionales

Son sustancias que disminuyen las propiedades nutricionales de los alimentos, antes de ser consumida por el hombre (14). Se pueden mencionar ciertos factores que afectan las propiedades nutricionales; por ejemplo: las leguminosas contienen sustancias tóxicas como compuestos cianógenicos, lecitinas, polifenoles, ácido fítico, inhibidores de las proteasas digestivas, por lo que deben ser inactivadas o eliminadas antes que sean consumidas por el hombre (4). Además se han encontrado taninos y compuestos fenólicos. Los taninos se caracterizan por formar soluciones coloidales con el agua y precipitar el hierro y otros metales. Son importantes por su astringencia, que no es un verdadero sabor, sino más bien una sensación del paladar, resultado de las coagulaciones de las proteínas de la saliva y del epitelio de la mucosa bucal, lo que causa una reacción lubricante (1,13,27). El remojo y la lixiviación ablanda la leguminosa, facilita y elimina factores antinutricionales hidrosolubles (26).

Por lo mismo, se han desarrollado métodos tradicionales de preparación de los granos de leguminosas que permite reducir los riesgos de toxicidad o eliminar productos indeseables, uno de ellos es el descascarillado que facilita la penetración del agua y disminuye la cantidad de fibra y taninos (5,13,26). Otro método que se emplea frecuentemente es la cocción para reducción de riesgos, ya que gelatiniza almidón, modifica la estructura de las proteínas, aumenta su digestibilidad e inactiva factores antidigestivos como las lecitinas, los inhibidores de las proteasas y algunas enzimas contenidas en las leguminosas (24).

### 3.3. ESTUDIOS REALIZADOS EN PLANTAS NATIVAS DE GUATEMALA

Uno de los estudios más amplios es el realizado por F. Ronquillo y colaboradores, en el que se describe un total de 69 especies vegetales de uso en alimentación y medicina de las cuales solamente siete especies son utilizadas exclusivamente como fuente alimenticia. De estas siete especies solamente se reporta su contenido vitamínico. Sin embargo el estudio no indica si las plantas fueron o no analizadas por los investigadores, ni reporta la fuente de información ni la metodología utilizada para la cuantificación. En este estudio no se encuentra incluido el gushnay (21).

Se han realizado diversos estudios tomando en cuenta el contenido vitamínico, de minerales y macronutrientes; de las siguientes plantas: hierba mora (*Solanum spp*) y chipilín (*Crotalaria longirostrata*), estudiadas por M. Spillari; y el fruto y semilla de morro (*Crescentia alata*) estudiadas por Gómez y Bressani (2).

Otro de los estudios que vale la pena mencionar es el realizado por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, conjuntamente con el ICTA apoyados por programas de recursos fitogenéticos en el país, sobre la búsqueda, conservación y desarrollo de los recursos fitogenéticos vegetales de Guatemala. Durante la primera fase de este estudio se recolectaron materiales de 13 géneros de cultivos alimenticios y comestibles nativos entre los que se encontraban *Amaranthus*, *Capcum*, *Cucurbita*, *Ipomoea*, *Manihot*, *Crotalaria*, *Physalis*, *Dioscorea*, *Xantoshoma*, *Colocasia* y otros con los que se pudo demostrar la gran variabilidad genética de los cultivos anotados, reconfirmando el

planteamiento de que Guatemala forma parte de un importante centro de origen de la agricultura (7).

Se realizó otro estudio por el instituto de investigaciones agronómicas (IIA) de la FAUSAC sobre las especies vegetales de uso actual y potencial en alimentación y medicina de las zonas semiáridas del nororiente de Guatemala, en el que se pudo demostrar que a pesar de las características de semiaridez de la región estudiada, la misma posee un gran potencial en su flora nativa y adaptada, se detectaron 36 familias de las cuales únicamente 7 han sido introducidas a ésta región (7).

Kulkarni y Sohoni informaron de un estudio sobre la distribución de nitrógeno en algunos vegetales presentes en hojas, pecíolos, flores, frutas y raíces detallando el contenido de aminoácidos de la fracción no proteica. En lo que corresponde a las hojas, dichos autores indican que el presente corresponde nitrógeno no proteico en una proporción que varía entre 14% y 41% en base del nitrógeno total, para las especies vegetales investigadas (apio, coliflor, maíz, arveja, rábano y nabo) (17).

No existen informes sobre estudios de metabolitos secundarios en el gushnay.

### 3.4. GUSHNAY

La planta gushnay (*Spathiphyllum phrynifolium*) está catalogada como planta nativa de Guatemala.

### 3.4.1. Clasificación botánica:

División 17	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase II	Arecidae
Orden 4	Arales
Familia	Araceae
Género	<i>Spathiphyllum</i>
Especie	<i>Spathiphyllum phrynifolium</i> Schott & Oesterr
Nombre común	gushnay (8).

### 3.4.2. Descripción botánica

*Spathiphyllum phrynifolium* es conocido con los nombres de gushnay, burnay, guirnay, huisnay, los cuales son variantes del vocablo de la lengua nahuatl (23).

El gushnay es una planta herbácea terrestre perteneciente a la familia Araceae. La planta tiene aproximadamente 1 m de altura, con pocas hojas, pecíolos de 40 cm de largo, muy delgados. Posee una porción de 3 cms de largo, encima del nodo, y una envoltura estrecha al final de ésta distancia siguiente al nodo. Tiene hojas elípticas de 35-55 cms de largo y 16-23 de ancho, contraídas en la base y a veces algo decurrentes. Los nervios primarios ascienden en un ángulo de aproximadamente 70 grados. Los pedúnculos delgados de 60 cm de longitud o más; y la espata de 1 cm de longitud y -6 cm de ancho, verde, decurrente en el pedúnculo. Posee espádices cilíndricas, redondeados en

el ápice, de 6.5-10 cm de longitud y 1.2-1.5 cm de grosor. Los pistilos son de 4-5 mm de largo (10).

#### **3.4.3. Distribución**

En bosques húmedos de 800 a 1,500 metros s.n.m. En los Departamentos de Alta Verapaz, Quetzaltenango, San Marcos, Santa Rosa, Escuintla, Suchitepéquez (10).

#### **3.4.4. Usos**

Se comen los espádices tiernos del gushnay bien cocidos y luego envueltos en huevo o con mantequilla y las hojas como verdura. (10)



#### 4. JUSTIFICACION

Guatemala es un país rico en plantas con propiedades medicinales y alimenticias.

Existen múltiples estudios sobre las plantas nativas de Guatemala en cuanto a sus propiedades medicinales, pero muy pocos sobre plantas comestibles. En éstas últimas se ha evaluado básicamente su contenido de nutrientes, dejando de lado los metabolitos secundarios.

Esta información es sumamente útil, ya que algunos de dichos metabolitos podrían inducir efectos tóxicos a largo plazo, sobre todo si se consumen frecuentemente, mientras que otros podrían ser útiles en medicina o a nivel industrial. Es por ellos necesario realizar el tamizaje fitoquímico de plantas comestibles nativas de Guatemala, tal como el gushnay.

Además es importante realizar dicho tamizaje antes y después de cocción, ya que se podría determinar si los metabolitos secundarios sufren alteración o se degradan por este proceso y afectar la actividad fisiológica de estos, al ser consumidos.

## 5. OBJETIVOS

### \*GENERAL

Caracterizar los tipos de metabolitos secundarios presentes en la inflorescencia de *Spathiphyllum prhryniifolium* (gushnay).

### \*ESPECIFICO

- Evaluar si los metabolitos secundarios de la planta, se degradan mediante el proceso de cocción.

## 6. HIPOTESIS

La inflorescencia de *Spathiphyllum phrynifolium* contiene por lo menos un tipo de metabolitos secundarios que es posible caracterizar mediante tamizaje fitoquímico.

El proceso de cocción hace que por lo menos, uno de dichos componentes se degrade, impidiéndose así su detección.

## 7. MATERIALES Y METODOS

### 7.1. UNIVERSO DE TRABAJO

Inflorescencia de *Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay) recolectado en la ciudad capital, en los mercados como: Sur Dos y Central; en los departamentos de Mazatenango y Escuintla, durante los meses de octubre y noviembre de 1,997 (Anexo No. 1)

### 7.2. DISEÑO DE INVESTIGACION

Se colectó suficiente cantidad hasta completar un mínimo de 1 kilogramo de material vegetal desecado.

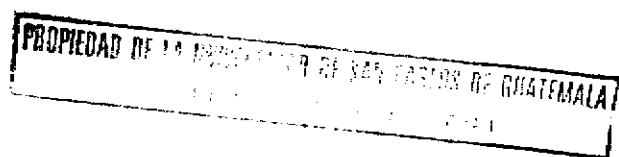
El material vegetal se sometió a tamizaje fitoquímico a partir de extractos con solventes orgánicos, obtenidos por medio de maceración en caliente durante 10 o 15 minutos. Asimismo se preparó una decocción en agua hirviendo por 30 minutos y el material vegetal ya cocido se sometió también a tamizaje fitoquímico, usando el mismo procedimiento indicado para el caso anterior.

### 7.3. MATERIALES

#### 7.3.1. Recursos Humanos

Autor de la tesis: Lisbeth Guadalupe Agustín  
Herrera.

Asesor: Licda. Beatriz Eugenia Medinilla Aldana.



### 7.3.2. Recursos Materiales

#### Reactivos

Hidróxido de amonio 10%  
Metanol  
Butanol  
Metanol 50%  
Acetato de plomo II al 10%  
Diclorometano  
Tolueno.  
Acetato de etilo  
Hidróxido de potasio etanólico 10%  
Acido 3-5-dinitrobenzoico al 3 % en etanol  
Hidróxido de sodio 2 M.  
Nitrato básico de bismuto.  
Acido acético glacial  
Yoduro de potasio.  
Cloruro férrico  
Difenil-boro-oxietilamina (NP) al 1%  
Polietilenglicol 4000 (PEG) al 5% en etanol  
Acido sulfúrico al 5% en etanol  
Vainillina al 1 % en etanol  
Acido clorhídrico concentrado  
Hidróxido de potasio al 5 - 10 %

## **Equipo**

Balanza semianalítica

Lámparas UV 254 nm y 365nm

Baño de maría

Estufa eléctrica

Cristalería común de laboratorio

Cromatoplasmas de sílica gel F254

Agitador magnético

Termómetro

Molino (Wiley-Mill, Standard Model No. 3; Arthur A. Thomas CO.

Philadelphia, USA.)

## **7.4. PROCEDIMIENTO**

### 7.4.1. Caracterización Botánica

Por medio de la revisión bibliográfica, establecer las características de la planta, así como los lugares en donde se localizan las poblaciones naturales de ésta.

Colectar los ejemplares botánicos y caracterizarlos por medio del personal del Herbario de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### 7.4.2. Colecta y procesamiento de muestras

Al tener seguridad sobre la identidad de la planta, coleccionar, partir en trozos y secar en un lugar fresco y seco; protegiéndola de la luz solar.

Moler el material seco en un molino (Wiley-Mill, Standard Model No. 3; Arthur A. Thomas CO, Philadelphia, USA), utilizando tamiz. Luego guardar en bolsas de papel kraft y de plástico en un lugar seco. Distribuir este material para analizarlo según los procedimientos indicados a continuación:

##### \*Procedimiento (A):

Analizar el material vegetal de acuerdo a lo indicado para cada metabolito secundario, en el apartado específico.

##### \*Procedimiento (B):

Someter el material vegetal a cocción en agua hirviendo durante 30 minutos, eliminar el extracto acuoso y el residuo secarlo en horno de secado a 40°C hasta que se observe que este seco.

Este residuo se somete a análisis de acuerdo a lo expuesto en el procedimiento A.

#### 7.4.3. Metodología analítica

Utilizar principalmente la metodología propuesta por Wagner H. et. (25) para caracterización fitoquímica mediante Cromatografía en Capa fina. A los cromatogramas obtenidos fotografiarlos, y en base a ello hacer un análisis descriptivo comparativo tanto del material seco crudo como del cocido. Analizar los siguientes metabolitos secundarios:

Alcaloides, antraquinonas, principios amargos, flavonoides, saponinas, taninos, cumarinas, aceites volátiles, compuestos fenólicos, antocianinas.

## 7.5. METODOS ESPECIFICOS

### 7.5.1. Glicósidos antraquinónicos, principios amargos y flavonoides

#### 1) Preparación del extracto:

Tomar por separado, 1 gramo de material vegetal crudo pulverizado (A) y 1 gramo de material vegetal previamente cocido (B), añadir 5 mL de metanol y colocar en baño maría durante 15 minutos. Filtrar (25).

#### Glicósidos antraquinónicos:

#### 2) Análisis: (Método de cromatografía en capa fina)

- \* Soporte: sílica gel GF 254 de 5 por 20 cms.
- \* Solvente: n-propanol- acetato de etilo- agua (40:40:30)
- \* Revelador: Bajo luz UV a 365 nm, se utiliza el reactivo de hidróxido de potasio al 10% en etanol.
- \* Procedimiento:
  - En una misma placa, sembrar 20 microlitros del extracto (A) y 20 microlitros del extracto (B).



- Eluir la placa hasta que el frente del solvente llegue a un 70% de su longitud, y dejarla secar a temperatura ambiente.
- Asperjar el revelador y observar bajo luz UV de 365 nm.
- Resultados: La presencia de antraquinonas se evidencia si se observa bajo luz UV a 365 nm. Sin tratamiento químico las antraquinonas muestran bandas amarillas o rojo-cafés. Al asperjar hidróxido de potasio y observar bajo luz UV a 365 nm, las bandas se tornan rojas (algunas antronas y antranóidos presentan coloración amarilla) (25).

### **Principios amargos**

#### **2) Análisis: (Método de cromatografía en capa fina)**

- \* Soporte: sílica gel GF 254 de 5 x 20 cms.
- \* Solvente: Acetato de etilo-metanol-agua (100,13.5:10)
- \* Revelador: En visible, se utiliza el reactivo de vainillina- ácido sulfúrico.
- \* Procedimiento:
  - En una misma placa, sembrar 20 microlitros del extracto A y B respectivamente.
  - Eluir la placa hasta que el frente del solvente llegue a un 70% de su longitud, y dejarla secar a temperatura ambiente.
  - Revelar la placa, asperjando con el revelador y calentar a 110°C por 5 a 10 minutos. Observar en visible.
  - Resultados: La presencia de principios amargos se evidencia si se observa en visible, coloración rojo-violeta que identifica la neohesperidina, naringina y narpagósida; café-rojo, gentiopicrósida; azul verde con

furangina y azul con foliamentina, mentiafolina, marrubiina, absintina y cnicina (25).

### **Flavonoides**

#### **2) Análisis (Método de cromatografía en capa fina)**

\* Soporte: sílica gel GF 254 de 5 por 20 cms.

\* Solvente: Acetato de etilo-ácido fórmico-ácido acético glacial-agua (100:11:11:27)

\* Revelador: Por luz UV a 365 nm, se utiliza el reactivo de productos naturales.

\* Procedimiento

- En una misma placa, sembrar 20 microlitros del extracto A y B, respectivamente.

\_ Eluir la placa hasta que el frente del solvente llegue a un 70% de su longitud, y dejarla secar a temperatura ambiente.

- Asperjar el revelador (difenil-boril-oxietilamina (NP) al 1%, seguido por polietilenglicol 4000 (peg) al 5%), luego observar bajo luz UV a 365 nm.

- Resultado: La presencia de flavonoides se evidencia observando bajo luz UV a 365 nm. Sin tratamiento químico se detectan bandas amarillas, azules o verdes y con el reactivo revelador a 365, presentan fluorescencia anaranjada (flavonoles como glicósidos de quercetina y miricetina; flavonas como glicósidos de luteolina), amarillo verde (flavonoles como glicósidos de Kaemferol e isorhamnetina; flavonas como glicósidos de apigenina) (25).

### 7.5.2. **Alcaloides**

#### 1) Preparación del extracto

Tomar por separado, 1 gramo de material vegetal crudo pulverizado (A) y 1 gramo de material pulverizado previamente cocido (B). Agregar 1 mL de solución de hidróxido de amonio al 10% a cada tubo de ensayo. Agregar luego 5 mL de metanol y calentar a 60°C durante 15 minutos, agitando ocasionalmente (25).

#### 2) Análisis (Método de cromatografía en capa fina)

\* Soporte: sílica gel GF 254 de 5 por 20 cms.

\* Solvente: Cloroformo-dietilamina (90:10)

\* Revelador: En visible, se utiliza el reactivo de Dragendorff.

\* Procedimiento:

- En una misma placa, sembrar 20 microlitros del extracto A y B, respectivamente.
- Eluir la placa hasta que el frente del solvente llegue a un 70% de su longitud, y dejarla secar a temperatura ambiente.
- Asperjar el revelador y calentar a 110°C por 5 ó 10 minutos. Observar en visible.
- Resultado: La presencia de alcaloides se evidencia si se observa en visible, coloración café-anaranjado.

### 7.5.3. **Saponinas**

Test de espuma: Pesar 0.1 gramo de material vegetal crudo pulverizado (A) y 0.1 gramo de material vegetal previamente cocido (B), y colocarlos en 2 tubos de ensayo respectivamente. Agregar a cada tubo 10 mL de

agua destilada, calentar a 60°C por 30 minutos, dejar enfriar y agitar vigorosamente durante 30 o 40 segundos. Dejar reposar los tubos en posición vertical y observar durante un lapso de 30 minutos.

- Resultado: Si una capa de espuma mayor de 3 centímetros persiste en la superficie del tubo después de 30 minutos, se presume que la muestra contiene saponinas, verificándose los resultados con el test de hemólisis (19,25).

Test de hemólisis: Preparar dos cajas de petrí con agar sangre y usando un tubo de ensayo de aproximadamente un centímetro de diámetro remover una capa de agar sangre, de tres partes diferentes de las cajas, equidistante entre sí:

\* Calentar con un mechero un agitador de vidrio de uno a dos milímetros de diámetro e inmediatamente sellar los bordes del agar de cada coppa, de manera que el líquido de las muestras no se difunda por debajo de la capa agar sangre. Es posible que se requiera repetir varias veces el calentamiento hasta sellar adecuadamente (19,25).

\* Utilizando un gotero o una pipeta Pasteur, añadir suficiente extracto A y B a cada una de las copas correspondientes a cada extracto, hasta casi llenarla, de manera que la muestra no se extienda sobre la superficie de agar-sangre. Llenar la segunda copa con control de saponinas y la tercera con agua destilada.

\* Dejar reposar durante una hora.

- Resultado: Observar la presencia de halos claros de hemólisis que circundan cualesquiera de las copas. Si se encuentran presentes, medir la

zona desde el punto más lejano de hemólisis a la orilla de la copa (anotar los resultados). Si el resultado fuese negativo, no se procede a la identificación cromatográfica (25).

### Caracterización Cromatográfica:

#### 1) Preparación del extracto

Tomar 1 gramo de material vegetal crudo pulverizado (A) y 1 gramo de material vegetal previamente cocido (B) y extraer por separado con 5 mL de metanol, calentando en baño maría durante 15 minutos. Evaporar hasta aproximadamente 1 mL; mezclar con 0.5 mL de agua y luego extraer con 5 mL de n-butanol. La fase butanólica se aplica en la cromatoplaca.

#### 2) Análisis: (Método de cromatografía en capa fina)

\* Soporte: sílica gel Gf 254 de 5 por 20 cms.

\* Solvente: Acetato de tilo-metanol-agua (100:13.5:10)

\* Revelador: En visible, se utiliza el reactivo de vainillina-ácido sulfúrico.

\* Procedimiento:

- En una misma placa sembrar 20 microlitros del extracto butanólico obtenido de A y B, respectivamente.
- Eluir la placa, hasta que el frente del solvente llegue a un 70% de su longitud, y dejarla secar a temperatura ambiente.
- Asperjar el revelador (Solución I e inmediatamente después Solución II), calentar a 110°C por 5-10 minutos y observar en visible.
- Resultado: La presencia de saponinas se evidencia en visible, como bandas de color azul intenso.

#### 7.5.4. Glicósidos cardiotónicos

##### 1) Preparación del extracto:

Extraer por separado, 1 gramo de material vegetal crudo pulverizado (A) y 1 gramo de material vegetal previamente cocido (B) con 5 mL de metanol al 50% y 10 mL de acetato de plomo II al 10%, calentando durante 10 minutos en baño maría. Filtrar, enfriar y extraer con dos porciones separadas de 10 mL de diclorometano. Evaporar completamente los extractos diclorometánicos combinados.

Disolver cada uno de los residuos en una mezcla de diclorometano-metanol en una proporción (1:1) (con 1 o 5 mL de cada uno respectivamente).

##### 2) Análisis (Método de cromatografía en capa fina)

\* Soporte: sílica gel GF 254 de 5 por 20 cms.

\* Solvente: Acetato de etilo- metanol- agua (100:13.5:10)

\* Revelador: En visible, se utiliza el reactivo de Kedde.

\* Procedimiento:

- En una misma placa, sembrar 100 microlitros del extracto A y B, respectivamente.
- Eluir la placa hasta que el frente del solvente llegue a un 70% de su longitud, y dejarla secar a temperatura ambiente.
- Asperjar el revelador, calentar a 110°C por 5 a 10 minutos y observar en visible.

- Resultados: La presencia de glicósidos cardiotónicos del tipo cardenólido se evidencia en visible, como bandas rosado-violeta; los bufadienólidos no reaccionan (25).

#### 7.5.5. Aceites esenciales y cumarinas

##### 1) Preparación del extracto:

Extraer por separado, 1 gramo de material vegetal crudo pulverizado (A) y 1 gramo de material vegetal previamente cocido (B), con 10 mL de diclorometano, y calentando por 15 minutos a 60°C. Evaporar cada uno de los filtrados a sequedad y disolver el residuo en 1 mL de tolueno (25).

#### Aceites esenciales

##### 2) Análisis: (Método de cromatografía en capa fina)

\* Soporte: sílica gel GF 254 de 5 por 20 cms.

\* Solvente: Tolueno- acetato de etilo (93:7)

\* Revelador: En visible, se utiliza el reactivo de vainillina-acido sulfúrico.

\* Procedimiento:

- En una misma placa, aplicar 20 microlitros del extracto A y B, respectivamente.

- Eluir la placa hasta que el frente del solvente llegue a un 70 % de su longitud, y dejarla secar a temperatura ambiente.

- Asperjar el revelador (Solución I y luego solución II), calentar a 110°C por 5- 10 minutos y observar en visible.

- Resultados: La presencia de aceites esenciales se evidencia en visible como bandas de color azul, rojo, café y verde.

### **Cumarinas**

#### *2) Análisis (Método de cromatografía en capa fina)*

- \* Soporte: sílica gel Gf 254 de 5 por 20 cms.
- \* Solventes: Tolueno-acetato de etilo (93:7)
- \* Revelador: Bajo luz UV a 365 nm, se utiliza el reactivo de Bornträger.
- \* Procedimiento:
  - En una misma placa aplicar 20 microlitros del extracto A y B, respectivamente.
  - Eluir la placa hasta que el frente del solvente llegue a un 70 % de su longitud, y dejarla secar a temperatura ambiente.
  - Asperjar el revelador y calentar a 110°C por 5 - 10 minutos. Observar bajo luz UV a 365 nm.
  - Resultados: Las cumarinas se evidencian bajo luz UV a 365 nm, sin tratamiento químico como bandas azules o azul verdosas; y amarillo, café o azul para furanocumarinas. Con el revelador, y observando en la misma región se detectan las cumarinas con bandas de coloración azul. Las cumarinas no sustituidas fluorescen de color amarillo-verdoso en la misma región.



### 7.5.6. Taninos y/o compuestos fenólicos

#### 1) Preparación del extracto:

Tomar 2 gramos de material vegetal pulverizado (Procedimiento A) y 2 gramos de material vegetal previamente cocido (Procedimiento B) y agregarles por separado 25-50 mL de agua destilada, calentar a 60°C durante 30 minutos. Posteriormente agregar 3-4 gotas de solución de cloruro de sodio al 10% con el objeto de precipitar cualquier compuesto no tanínico, y evitar resultados positivos falsos.

2) Ensayo: Filtrar y transferir el filtrado a 4 tubos de ensayo (3 mL por cada tubo), por separado para la muestra A y la B. Al tubo número 1, agregar 4 a 5 gotas de solución de gelatina al 1%, a los tubos número 2, agregar 4 a 5 gotas de gelatina-sal (1% + 10%), a los tubos número 3, agregar 3 a 4 gotas de cloruro férrico al 10% y a los tubos número 4 no se les agrega ningún reactivo (sirve de control).

- Resultados:

- La ausencia de reacción con cloruro férrico implica carencia de taninos y compuestos fenólicos.
- Un color grisáceo o negro-grisáceo al reaccionar con cloruro férrico (asumiendo que se forma precipitado luego del test de sal-gelatina), implica presencia de taninos del tipo catecol.
- Un color negro-azulado al añadir cloruro férrico (asumiendo que hubo precipitado en el ensayo de sal-gelatina) implica la presencia de taninos tipo pirogalol.

- Un resultado negativo con el test de sal-gelatina, pero producción de color grisáceo o negro azulado luego de añadir cloruro férrico implica ausencia de taninos y los cambios de color se atribuyen a otros constituyentes fenólicos del vegetal (25).

#### **7.5.7. Preparación de reactivos reveladores**

\*Reactivo de Bornträger (Hidróxido de potasio al 10% en etanol): (Antraquinonas) Disolver 10 gramos de hidróxido de potasio en suficiente cantidad de alcohol etílico hasta completar 100 mL (25).

\*Reactivo de Kedde: (Glicósidos cardiotónicos). Mezclar 5 mL de ácido 3-5-dinitrobenzóico al 3% en etanol recientemente preparado, con 5 mL de hidróxido de sodio 2M (25).

\*Reactivo de Dragendorff: (Alcaloides). Disolver 0.85 gramos de nitrato básico de bismuto en 40 mL de agua y 10 mL de ácido acético glacial, seguido por adición de 8 gramos de yoduro de potasio disuelto en 20 mL de agua (25).

\*Reactivo de productos Naturales: (Flavonoides) Disolver 1 gramo de difenil-boro-oxietilamina (NP 1%) en suficiente cantidad de metanol para completar 100 mL. Disolver 5 gramos de polietilenglicol 4000 (PEG al 5%) en suficiente cantidad de etanol para completar 100 mL (25).

\*Reactivo de vainillina-ácido sulfúrico: (Principios amargos, saponinas y aceites esenciales).

\*Solución I: Ácido sulfúrico al 5% en etanol. Mezclar 5 mL de ácido sulfúrico con cantidad suficiente de etanol para completar 100 mL.

\*Solución II: Vainillina al 1% en etanol. Disolver 1 gramo de vainillina en cantidad suficiente de etanol para completar 100 mL (25).

\*Reactivo de hidróxido de potasio 10% en etanol: (Cumarinas). Disolver 10 gramos de hidróxido de potasio en suficiente cantidad de etanol para hasta completar 100 mL (25).

## 8. RESULTADOS

La figura 1, muestra el cromatograma de glicósidos antraquinónicos en la inflorescencia de *Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay). Bajo luz UV de 365 nm se observa una sola banda fluorescente, tanto en la planta cruda como cocida (Rf 0.83). Dicha fluorescencia es de color amarillo, característica de las antronas y antranólidos, lo cual podría ser indicio de la presencia de este tipo de compuestos.

La figura 2, muestra 6 bandas características de flavonoides (Rf 0.28, 0.32, 0.43, 0.70, 0.92, 0.97). Esto confirma la presencia de este tipo de compuestos tanto en la inflorescencia cruda como cocida. Las bandas que se observan son amarillo, verde, anaranjado y azul, bajo luz ultravioleta a 365 nm.

El cromatograma para cumarinas (figura 3) evidencia la presencia de éstas, ya que se observa fluorescencia amarillo-verdosa y azul, característica de estos compuestos, tanto sin tratamiento químico como luego de asperjar el revelador. Se detectan 3 bandas (Rf 0.03, 0.08, 0.08), tanto en la planta cruda como cocida. Se puede confirmar la presencia de cumarina no sustituida, por la coloración amarillo-verdosa, obtenida después de asperjar.

La figura 4, muestra el cromatograma correspondiente a aceites esenciales. Pueden observarse 4 bandas en la planta cruda (Rf 0.15, 0.32, 0.37, 0.99) como en la cocida (Rf 0.15, 0.32, 0.36, 0.99). Con tratamiento químico dichas bandas se tornaron de color azul intenso, característica común de los terpenos constituyentes de aceites volátiles.

En cuanto al análisis que se realizó a los taninos y compuestos fenólicos, se comprobó la presencia de los mismos, pues se obtuvo precipitado con la gelatina y gelatina-sal, y al agregar cloruro férrico se tornó negro grisáceo.

En base a los análisis realizados, no se encuentran en la planta *Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay) los siguientes metabolitos secundarios: alcaloides, saponinas, principios amargos y glicósidos cardiotónicos.

**ANTRAQUINONAS**

Sistema de solventes

n-propanol-acetato de etilo-agua  
(40:40:30)

Detección: Reactivo de Bornträger

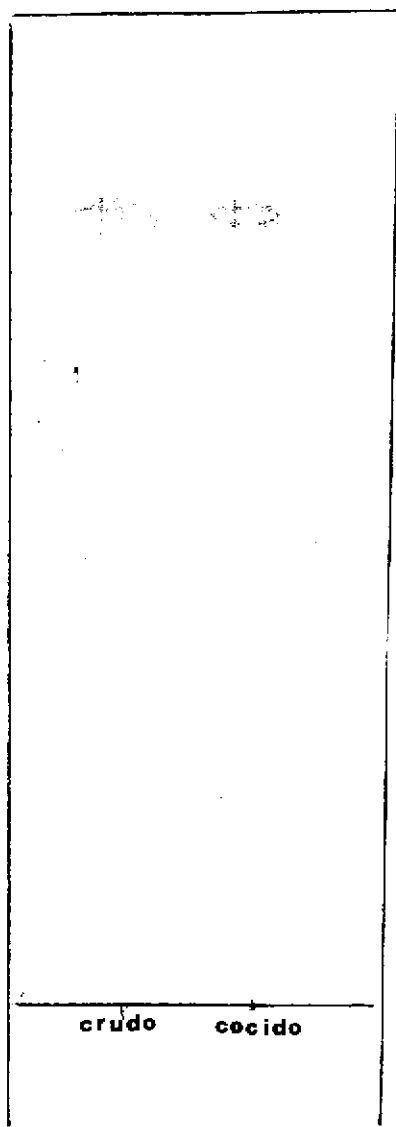
Observación bajo luz ultravioleta a  
365nm.

Figura 1

**FLAVONOIDES**

Sistema de solventes

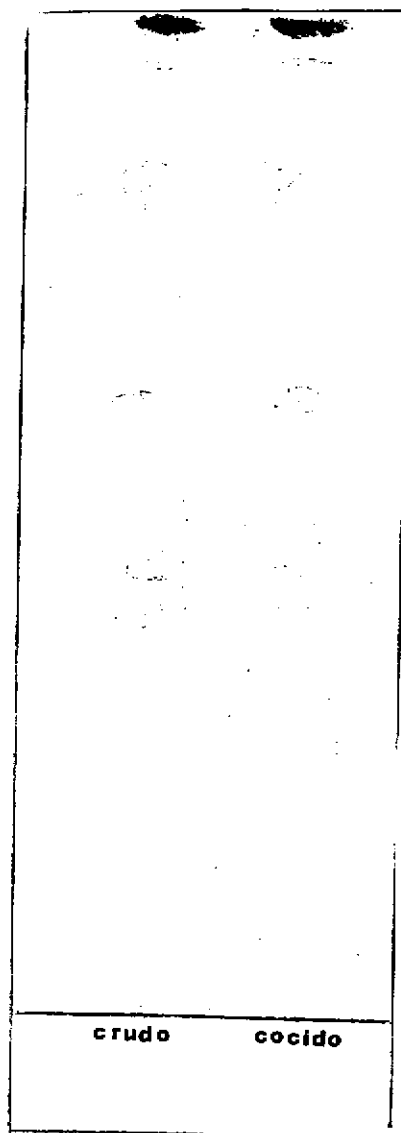
Acetato de etilo-ácido fórmico-  
ácido acético glacial-agua  
(100:11:11:27)Observación bajo luz ultravioleta  
a 365nm.

Figura 2

**CUMARINAS**

Sistema de solventes

Tolueno-acetato de etilo (93:7)

Detección: Reactivo de Bornträger

Observación bajo luz ultravioleta a 365nm

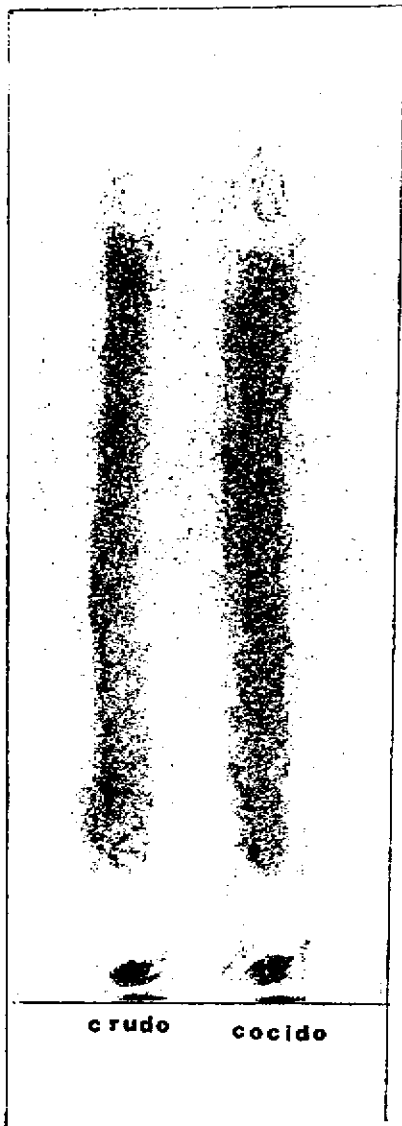


Figura 3

**ACEITES ESENCIALES**

Sistema de solventes

Tolueno-acetato de etilo (93:7)

Detección: Reactivo de vainillina-ácido sulfúrico

Observación en visible

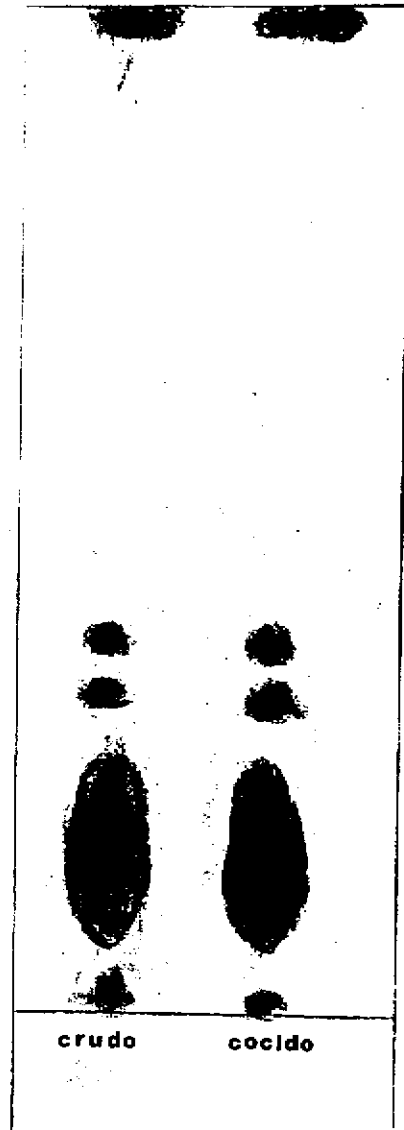


Figura 4

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD

FARMACIA

## 9. DISCUSION

El tamizaje fitoquímico de la inflorescencia de *Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay) permitió obtener resultados sumamente interesantes. Los metabolitos secundarios detectados (antraquinonas, flavonoides, cumarinas y aceites esenciales) son ampliamente conocidos por sus propiedades útiles por lo que podrían poseer un gran potencial en terapéutica y/o en la industria.

Primeramente las antraquinonas son el grupo más numeroso de las quinonas, poseen acciones catárticas, antifúngicas y antibacteriales. Los flavonoides poseen acción insecticida, edulcorante, espasmolítica, antimicrobiana y antifúngica. Además es importante mencionar que actualmente se emplean en la conservación de grasas o jugos de frutas, debido a sus propiedades antioxidantes. Las cumarinas se caracterizan por el sistema benzo-alfa-pirona y su carácter lactónico; poseen acción antibacterial, estrogénica, insecticida y tienen ciertas aplicaciones como saborizantes y en perfumería. Los aceites esenciales derivan del isopreno, están formados por monoterpenos, sesquiterpenos y compuestos aromáticos; tienen amplia aplicación en perfumería, se usan como saborizantes de alimentos, carminativos, analgésicos dentales, desinfectantes, expectorantes, sedantes y antiespasmódicos. Los taninos y compuestos fenólicos se refieren a un grupo de sustancias que poseen en común un anillo aromático con uno o más sustituyentes hidróxilos, tienen



acción antibacterial, anticancerígena, antiulcerosa y en la preparación de curtiembre de cueros (11,19).

Según la literatura consultada, es poco probable que el tipo de metabolitos secundarios encontrados, representen riesgo de toxicidad a largo plazo, como producto del consumo frecuente de la planta *Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay).

Todos los metabolitos secundarios se detectaron tanto en la planta cruda como cocida, por lo que se deduce que el proceso de cocción no afecta el perfil de éstos; por lo tanto tampoco su actividad fisiológica al ser consumidos.

## 10. CONCLUSIONES

10.1) Las inflorescencias de *Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay) presentan antraquinonas, flavonoides, cumarinas, aceites esenciales, taninos y compuestos fenólicos en el extracto crudo y cocido.

10.2.) El proceso de cocción no afecta el contenido de los metabolitos secundarios y por ende la actividad fisiológica de los mismos, al ser consumidos.

## 11. RECOMENDACIONES

11.1.) Realizar el tamizaje farmacológico de la inflorescencia de *Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay), con el objeto de establecer si ésta posee alguna actividad biológica.

11.2.) Efectuar el fraccionamiento fitoquímico de la planta, para posteriormente proceder a establecer las estructuras químicas de los compuestos contenidos en *Spathiphyllum phrynifolium* (gushnay).

## 12. REFERENCIAS

- 12.1.) Braverman, J.B. Introducción a la Bioquímica de Alimentos. Barcelona: Omega. S.A. 1957. 355p. (8,9,15)
- 12.2.) Bressani, R. Recursos autóctonos disponibles en Centro América. Su uso y potencial. Avances en alimentación y Nutrición. Guatemala:INCAP. 1992. 96p. (pp 4-6)
- 12.3.)\_\_\_\_\_ Los Vegetales. Contenidos actualizados de Nutrición y Alimentación. Guatemala:INCAP/OPS. No. 9. 50p. (1-15pp.)
- 12.4.) Canno, C. Aspectos fundamentales de calidad de alimentos. Chile:Acifa. 1979. 75p. (pp.3-37).
- 12.5.) Calderón, P.J. et al. Factores influencing the formation of precipitates and hazes by gelatin and condensed and hidrolizable tannins. 2.ed. USA:Food Chem. 1968. 506p. (pp. 479-482)
- 12.6.) Castañeda, César, et al. Importancia de la biodiversidad en el desarrollo de la sociedad Guatemalteca. Guatemala:Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. 1995. 25p. (pp. 3,4,9,19,20)

- 12.7.) Cáceres, Armando. Diversidad de la flora medicinal de Guatemala. Guatemala:Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. Agosto. 1995. 10p. (pp. 1,2,5)
- 12.8.) Cronquist, A. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia. University Press. 1981. 560p. (pp.40-49)
- 12.9.) Chamouleau, A. La curación por las plantas. 2 ed. España:Martínez Roca S.A. 1989. III+ 398p. (pp.7-26,35-40,163,293.)
- 12.10.) De Poll, E. Plantas Comestibles y tóxicas de Guatemala. 2 ed. Guatemala: Centro de Estudios conservacionistas. CECON. 1983. (Documentos ocasionales)1. 153p. (pp. 16,17)
- 12.11.) Dominguez, Xorge A. Métodos de Investigación Fitoquímica. México/Buenos Aires:Limusa. Centro Regional de ayuda técnica. Agencia para el desarrollo internacional (AID). 1973. 281p (pp 112,139,151,161,213,215,229.)
- 12.12.) Gennaro, A.R. et al. Farmacia Practica de Remington. 17 Ed. Argentina: Médica Panamericana, S.A. 1987. II+2723p. (pp 1369-1380).
- 12.13.) Glick, Z. Food intake depression and metabolic effects of tannic acid in the rat. J. Nutr. 1970. 650p. (pp.509-515)

- 12.14.) \_\_\_\_\_ Mejoramiento de la calidad Proteínica de los alimentos. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. 1985. 32 p. (pp.29,31)
- 12.15.) Icaza, S., et. al. Nutrición. 2 ed. México: Interamericana. S.A. de C.V. 1981. 301p. (pp.69,70,238,239,253)
- 12.16.) INE. Hojas de balance de alimentos año 1991. Guatemala: SEN. 1993. 30p. (pp 15-16)
- 12.17.) Kulkarni, Leela. et al. Non proteín nitrogen in vegetables. Indian. J. Med Res; 1956. 44p. (pp.11-18)
- 12.18.) Martín E. et al. Farmacia Práctica de Remington. 2 ed. México: Hispanoamericana. Unión Tipográfica. 1986. 2077 p. (pp.1796)
- 12.19.) Medinilla, A. B. Manual de Laboratorio de Fitoquímica. Guatemala.USAC. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 55pp. (pp 1, 5, 8,9,12,15,20,22,26,28,30,32)
- 12.20.) Pahlow, M. El Gran libro de las Plantas Medicinales. 2 ed. España: Everest S.A. 1979. 456p. (pp.7,8,12-16,19,22,247,336,339,423)

12.21.) Ronquillo, F.A. et. al. Colecta y Descripción de especies vegetales de uso actual y potencial en alimentación y medicina de las zonas semiáridas del nororiente de Guatemala. Guatemala: USAC. (pp.7-8,18)

12.22.) Stahl, C. et. al Drug Analysis by Cromatography and Microscopy a Practical Supplement to Pharmacopeias. USA: Ann. Arbor Science Publishers. Inc. 1973. 238p. (pp. 56-59)

12.23.) Standley, E. Flora de Guatemala. Chicago. USA: Fieldana. 1974. II+850p. (pp.25-29)

12.24.) Torun, B. Proteínas, química, metabolismo y requerimientos nutricionales. EEUU:In. Brunser. Nutrición clínica en la Infancia. 200p. (pp 99-114.)

12.25.) Wagner H. B. En Plant. Drug analysis. A thin layer cromatography. Alemania. Springur. Verlag. Berlin. Heidelberg. 1984. 320p.

12.26.)\_\_\_\_\_ et. al. Nueva Alternativa para el cálculo de recomendaciones de ingesta de proteína en humanos. Necesidades de Proteína de una población adulta alimentada con dietas a base de arroz y frijol. Guatemala:INCIENSA/INCAP. 1985. 450p (pp 394-405)

12.27.) \_\_\_\_\_ y M.A. Joslyn. Effect of tannic acid and related compound on the absorption and utilization of proteins in the rat. USA: J. Nutr. 1970. 100p. (pp16-20)



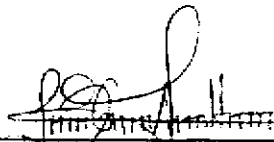
***ANEXOS***

## ANEXO No. 1

Mapa de distribución de *Gushnay (Spathiphyllum phrynifolium)* en Guatemala.



Fuente: Gentry y Standley. 1976. Flora of Guatemala. Estados Unidos, Field Museum of Natural History.



---

Lisbeth Guadalupe Agustín Herrera  
Autora



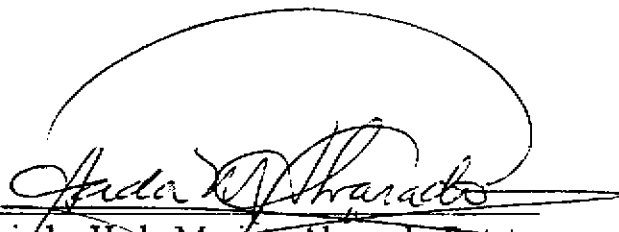
---

Licda. Beatriz Eugenia Medinilla Aldana  
Asesora



---

Licda. Beatriz Batres de Jiménez  
Directora



---

Licda. Hada Marcela Alvarado Beteta  
Decana